ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

SOCIETÀ REALE DI NAPOLI

ATTI

DELL' ACCADEMIA

DELLE

SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

VOL. IV.

NAPOLI
STAMPERIA DEL FIBRENO
Pignatelli a san Giovanni maggiore
1869

SOCII DELL' ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

Presidente — TRUDI NICOLA

Vice-Presidente — DE MARTINI ANTONIO

Segretario — SCACCHI ARCANGELO

Tesoriere — GUISCARDI GUGLIELMO

SOCII ORDINARII

SEZIONE DELLE SCIENZE FISICHE

Socii residenti

1. ALBINI GIUSEPPE; 13 giugno 1868.
2. CESATI VINCENZO; 1° agosto 1868.
3. COSTA ACHILLE; 24 settembre 1861.
4. GUISCARDI GUGLIELMO; 24 settembre 1861.
5. DE LUCA SEBASTIANO; 19 novembre 1861.
6. DE MARTINI ANTONIO; 24 settembre 1861.
7. NICOLUCCI GIUSTINIANO; 24 settembre 1861.
8. PALMIERI LUIGI; 19 novembre 1861.
9. PASQUALE GIUSEPPE ANTONIO; 2 marzo 1867.

10. Scacchi Arcangelo; 24 settembre 1861.

11. . . . .

Socii non residenti

12. Bertoloni Antonio; 16 dicembre 1862. *Bologna.*

13. Sella Quintino; 16 dicembre 1862. *Torino.*

14. . . . .

15. . . . .

SEZIONE DELLE SCIENZE MATEMATICHE

Socii residenti

16. Battaglini Giuseppe; 19 novembre 1861.

17. Fergola Emanuele; 19 novembre 1861.

18. De Gasparis Annibale; 24 settembre 1861.

19. De Luca Ferdinando; 24 settembre 1861.

20. Padula Fortunato; 24 settembre 1861.

21. Trudi Nicola; 19 novembre 1861.

22. Tucci Francesco; 24 settembre 1861.

Socii non residenti

23. Brioschi Francesco; 3 maggio 1864. *Milano.*

24. Secchi Angelo; 3 ottobre 1865. *Roma.*

SOCII STRANIERI

1. Cayley Arturo; 3 maggio 1864. *Londra.*
2. Chasles Michele; 3 maggio 1864. *Parigi.*
3. Dumas Giovan Battista; 3 maggio 1864. *Parigi.*
4. Owen Riccardo; 3 maggio 1864. *Londra.*
5. Sylvester G. G.; 3 maggio 1864. *Londra.*
6. . . . .
7. . . . .
8. . . . .

SOCII CORRISPONDENTI NAZIONALI

SEZIONE DELLE SCIENZE FISICHE

1. Cannizzaro Stanislao; 3 marzo 1863. *Palermo.*
2. Cantoni Giovanni; 30 dicembre 1865. *Pavia.*
3. Cornalia Emilio; 8 giugno 1867. *Milano.*
4. De Notaris Giuseppe; 13 febbrajo 1869. *Genova.*
5. De Visiani Roberto; 2 maggio 1865. *Padova.*
6. Giordano Giuliano; 1° dicembre 1863. *Napoli.*
7. Meneghini Giuseppe; 10 aprile 1869. *Pisa.*
8. Moris Giuseppe; 8 giugno 1867. *Torino.*
9. Panceri Paolo; 8 giugno 1867. *Napoli.*

10. Savi Paolo; 3 marzo 1863. *Pisa.*

11. Stoppani Antonio; 3 marzo 1863. *Milano.*

12. . . . .

SEZIONE DELLE SCIENZE MATEMATICHE

13. Bellavitis Giusto; 13 gennaio 1863. *Padova.*

14. Betti Errico; 13 gennaio 1863. *Pisa.*

15. Cremona Luigi; 9 maggio 1865. *Bologna.*

16. Genocchi Angelo; 9 maggio 1865. *Torino.*

17. Pacini Filippo; 3 marzo 1863. *Firenze.*

18. Rubini Raffaele; 9 maggio 1865. *Napoli.*

19. Santini Giovanni; 13 gennaio 1863. *Padova.*

20. Tortolini Barnaba; 13 gennaio 1863. *Roma.*

INDICE DELLE MEMORIE

che compongono il quarto volume

ATTI DELLA R. ACCADEMIA
DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

DELL' INCENDIO VESUVIANO

cominciato il 13 novembre del 1867

RELAZIONE

DEL SOCIO ORDINARIO L. PALMIERI

letta nell' adunanza del dì 11 aprile 1867

I. — Storia dell' incendio

La geologia narratrice della storia del nostro pianeta riconosce certi periodi di maggiore attività dinamica nelle forze della natura, per cui alcuni grandi fenomeni successivamente vennero manifestandosi, onde la terra ferma e le isole non apparvero nello stesso tempo fuori delle acque. Or nella vita presente della terra, la fisica del globo può vedere una pallida immagine de'grandi sconvolgimenti geologici, in certi periodi in cui i terremoti ed i vulcani si destano insieme in una determinata regione più o meno ampia, e per lo più il suolo agitato si queta dopo le conflagrazioni vulcaniche. Quando il terremoto in un paese dice l'Humboldt dura per qualche tempo quasi sempre le popolazioni si aspettano l'apertura di un vulcano, ma il presagio raramente si avvera. Ora io dico invece che il presagio di raro manca di avverarsi, e l'errore sta solo nel credere che il vulcano debba aprirsi nel luogo stesso del terremoto, mentre può manifestarsi a grande distanza. Così il famoso terremoto delle Calabrie del 1783 finì con l'eruzione dell'Ecla dello stesso anno, e poscia con quella del Vesuvio degli anni seguenti.

Dal 1865 al 1867 i terremoti si fecero sentire in molti paesi: Isernia, Sannicandro, la Sicilia, la Grecia, l'Africa settentrionale ec. furono fortemente agitate, ed eccoti l'Etna il Vesuvio, Santorino, le Isole Azorre

e poi di nuovo il Vesuvio manifestare i loro incendî[1]). Cercherò di fare la storia di ciocchè è avvenuto al Vesuvio, avendo altri come il Silvestri ed il Fouqué narrata quella degl' incendî degli altri vulcani ora menzionati.

A dì 10 del mese di febbrajo del 1865, nel fondo del grande cratere rimasto sul Vesuvio dopo le conflagrazioni antecedenti, si aprì una piccola bocca da cui uscivano con impeto fortissimo brani di lava incandescente i quali spinti a grandi altezze cadevano in parte fuori del cratere e parte giungevano sul pendìo del cono vesuviano, ora infossandosi nella neve, da cui si elevava una colonna di fumo, ed ora perchè questa era agghiacciata rotolavano in basso con grave pericolo di chi cercava di fare l'ascensione del monte. Le detonazioni erano alquanto forti ed il fumo abbondante. Dopo alcuni giorni i proiettili uscivano con meno forza per modo che di poco oltrepassavano l'orlo della profonda voragine, e cadendo in essa vi facevano un mucchio di figura conica. Ma non tardò molto ad apparire la lava, la quale veniva a riprese ed in piccole correnti, per cui la lava susseguente trovava sempre indurite tutte quelle che l'aveano preceduta, e quindi col soprapporsi di queste lave successive il piccolo cono che sorgeva entro quel cratere, ripetutamente sepolto dalle lave, sempre rinasceva di sopra del loro livello co' materiali rigettati dalla bocca di eruzione. Durarono così le cose fino al mese di novembre del 1866, quando questo piccolo incendio si spense prima di avere del tutto colmata la profonda voragine entro la quale erasi manifestato.

Nell'ottobre del 1867, la stessa bocca rimasta in silenzio parve rianimarsi, perocchè le fumarole si elevarono di temperatura e per alcune ore davano un copioso fumo. Alla fine di ottobre il sismografo elettromagnetico posto all'Osservatorio Vesuviano registrò alcune scosse locali, ma dal dì 8 al 12 di novembre esso mostrava che il suolo era in agitazione continua, e gli aghi dell' apparecchio di variazione di Lamont oscillavano con vibrazioni orizzontali e verticali. La notte tra il 12 ed il 13 novembre l' incendio si ridesta nello stesso sito ove era spento. La mattina del dì 15 trovai che sull' antica bocca era sorto un piccolo cono circondato da quattro altri coni minori e che un'azione di sollevamento avea spinto in fuori gli strati di lave che s'erano soprapposti nel vecchio cratere durante il piccolo incendio antecedente di cui ho brevemente ricor-

[1]) Da notizie avute dal prof. Gosselet anche l'Ecla deve essere annoverata tra i vulcani venuti in attività entro questo periodo di tempo.

dato la storia. Per la qual cosa il nuovo cono era per la metà dell'altezza formato di grossi prismi, quasi verticali, di lava litoidea compatta da ricordarti i basalti, o i filoni del Monte di Somma; questi prismi erano pezzi di que'letti orizzontali di lave che s'erano soprapposti durante l'eruzione antecedente. Per varî crepacci di quell'interno tavolato rotto e sconvolto uscivano delle lave che finivano di colmare il vecchio cratere del quale di sopra è detto, e tutto il piano superiore del cono vesuviano mostravasi fenduto in modo che le varie fenditure prolungate passavano pel vertice del nuovo cono.

Quel cono in gran parte formato di grossi pezzi di lava compatta sollevati dall'impeto della nuova lava, fu poscia interamente coperto dalla copia grandissima de'nuovi materiali rigettati, co'quali si vide in pochi giorni elevarsi all'altezza di circa 120 metri ed occupare con la sua base non solo tutto il grande orifizio dell'antico cratere di cui non rimasero che poche vestigie, ma la massima parte dell'ampia spianata che si trovava al sommo del cono vesuviano. Così i piccoli coni di eruzione che circondavano il più grande furono sepolti da questo nel suo rapido ingrandirsi; ma pare che dentro di questo cono unico sussistessero quattro bocche o spiragli distinti da ciascuno de'quali si vedevano lanciati que'brani di lava che rendono di notte così vago l'aspetto delle bocche di eruzione. Coteste proiezioni, ora simultanee, ora successive, alcune verticali ed altre più o meno inclinate, mentre accrescevano rapidamente la mole dell'unico cono di eruzione, mantenevano il suo orifizio proporzionatamente molto ampio e spesso ne dirupavano una parte, che dopo quasi sempre si rifacea. Ogni menata di scorie incandescenti era accompagnata da boati e da detonazioni che talvolta si udivano da Napoli, e che era bello ascoltare dall'*atrio del cavallo* ove a que' muggiti rispondea un'eco bellissima dalle vicine rupi del monte di Somma. Dietro le detonazioni si formavano i globi di fumo bianco nelle cui ripiegature si vedea spesso un giallastro o rossiccio. Molte volte il fumo era nero per sabbia oscura, lapilli o cenere che trasportava e di cui il nuovo cono è rimasto coperto. La massima altezza cui erano menati i brani di lava è stata di circa 300^m. Il nuovo cono crebbe ne'primi giorni rapidamente in altezza, e quando l'incendio parve voler finire si dirupò in parte e mostrò verso occidente una larga fenditura; ma ripigliando più tardi nuova forza si vide rifatto come prima [1]).

[1]) Il 22 aprile essendo comparse due nuove lave alla base del cono di eruzione, questo presentò dalle base alla cima due avvallamenti in corrispondenza dell'uscita di queste lave, i quali accenna-

Durante la maggiore attività del cono di eruzione non si vedeva una fumarola sulla cima del cono vesuviano, e solo di tempo in tempo si formavano delle sublimazioni di cloruri e solfati diversi che coprivano il piano superiore del monte, quando l'incendio parea più dimesso. Alla fine dell'eruzione parecchie fumarole sonosi manifestate ed il cono di eruzione si è coperto in molti luoghi di sublimazioni specialmente di cloruro di ferro. Ho sempre visto i coni efimeri, o avventicci, che dir si vogliano, mantenersi neri durante la loro attività, e tapezzarsi di sublimazioni di svariati colori quando il fuoco è cominciato a mancare.

Dalla base di questo cono fin da'primi giorni uscivano varie correnti di lave le quali dopo di aver finito di colmare il vecchio cratere cominciarono a versarsi sul pendio del cono vesuviano, ora per una direzione ed ora per un'altra in modo che, ad eccezione del lato esposto tra sud ed ovest, tutto il cono fu quasi coperto dalle nuove lave. Le lave o erano discontinue per modo che mentre una si arrestava indurita un'altra si mostrava dall'alto per la stessa o per un'altra direzione, o se erano continue avevano nel corso di un giorno ore di sensibile incremento e di forte diminuzione. Nè solo le lave mostravano un periodo diurno con due massimi e due minimi, ma anche il cono di eruzione due volte al giorno strepitava più forte e menava con più impeto i suoi proiettili accennando così all'uscita di nuove lave. Osservai un certo ritardo da un giorno all'altro nelle ricorrenze de'massimi e de'minimi. Cotesta discontinuità periodica ovvero periodicità nel corso delle lave, unita alla poca loro mole, fece sì che le lave non giungessero a grandi distanze; imperciocchè una lava la quale non riceva alimento continuo dalla sorgente, dopo un certo tempo s'indurisce e si arresta, e però quando giunge la nuova lava dovrà o soprapporsi a quella già indurita o prendere altra direzione. Anche le grandi lave vanno soggette a periodo, ma per la loro mole e per la maggiore durata del loro corso si trovano ancora pastose quando vengono incalzate dall'incremento di nuova lava, e quindi riprendono insieme il loro cammino. Ecco perchè spesso nelle grandi eruzioni vedesi la lava rallentare il suo corso e quasi arrestarsi con grande giubilo di chi vedea minacciate le sue sostanze, e dopo alcune ore quelle scorie indurite si veggono spinte e rotolate da nuova materia fusa che traspare sotto di esse. Al 1855 vedemmo la lava che copiosa scendeva pel *fosso di Faraone* ar-

vano a due fenditure apertesi in quelle direzioni; onde pare che anche in un cono efimero possa avvenire quello che interviene ad un cono principale quando si avverano eruzioni eccentriche.

restarsi prima di giungere al ponte che metteva in comunicazione i due villaggi di Massa e Sansebastiano, per cui non si mise mano alla demolizione di quel ponte, ma poco dopo con sorpresa e terrore di tutti si rianimò minacciosa, e non potendo passare tutta sotto le arcate del ponte, trattenuta dalle mura di questo si gonfiò alzandosi come una collina e sepolte alcune case degli anzidetti villaggi insieme col ponte, continuò il suo cammino entro l'alveo sottoposto, accennando ad un altro ponte gettato sul medesimo in sul principio della Cercola i cui abitanti, volendo far prova di maggiore prudenza, furono solleciti ad atterrare il ponte; ma la lava per dare una mentita ad ogni umana preveggenza si arrestò prima di giungere al ponte abbattuto.

Le lave dunque che discesero dal cono vesuviano non ebbero lungo corso, per cui or si fermavano alla base del cono ora si distesero alquanto nell'*atrio del cavallo*. Solo in due direzioni durarono più lungamente e furono più copiose, e quivi percorsero più lungo cammino. Queste due direzioni corrispondono presso a poco ad oriente e ad occidente. Dal lato orientale le lave durarono per molti giorni divise in varie correnti, e giunte nell'atrio del cavallo, soprapponendosi alle lave del 1850, si arrestarono in faccia alle rupi del Monte di Somma verso i *cognoli* di Ottajano. Più lunga durata ebbero le lave che ne'mesi di dicembre e gennajo discesero sul pendìo occidentale del cono e propriamente ad OSO, le quali giunte dietro il monticello di scorie rimasto dove erano alcune bocche del 1858, si divisero in due correnti, una diretta sul piano delle ginestre verso le bocche del 1794; e l'altra verso la punta della crocella, e questa per due o tre giorni discese sotto i *canteroni* e si arrestò poco prima di giungere sotto l'Osservatorio. Le lave che scendevano sul cono per la direzione OSO con le due diramazioni anzidette attirarono di notte gli sguardi di tutti, e quindi richiamarono maggior numero di curiosi verso la *punta della crocella* o verso il *piano delle ginestre*. Le due strisce di fuoco che di notte splendevano sul cono nella direzione di sopra indicata e che da vicino erano due magnifiche cascate, si videro dopo qualche tempo sparire mentre duravano splendenti le diramazioni che abbiamo descritte, per modo che gli stranieri che venivano a visitare le lave, vedendole uscire dalla base del cono, credevano essersi quivi aperta una bocca di eruzione; ma quest'apparenza nasceva da che le lave sul cono vesuviano si aveano fatto un canale coperto ovvero un cunicolo di scorie entro del quale invisibili scendevano dal vertice alla base del cono anzidetto, e quando,

per quella periodicità della quale di sopra è detto, il cunicolo non poteva accogliere una nuova piena, le sue pareti in uno o più luoghi rompendosi, de'rivoli di fuoco si vedevano comparire sul cono.

Oltre al periodo diurno l'incendio nella sua lunga durata ha presentato dalle fasi d'incremento e di diminuzione, tanto nell'attività del cono quanto nella copia delle lave, e sempre ho veduto la forza dell'incendio rianimarsi al tempo delle sigize e procedere più dimessa in quello delle quadrature.

Se togli la varietà nelle direzioni delle lave, specialmente ne' primi giorni dell'incendio, e le fasi de'periodi de'quali ho fatto parola, le quali richiedevano qualche diligenza nelle osservazioni, l'eruzione parea serbare una certa monotonia o uniformità nel suo andamento. La vivacità con cui il sismografo elettromagnetico e l'apparecchio di variazione si mostravano animati non mi parve in proporzione con la mitezza dell'incendio, e però di buon'ora presagii che l'incendio o avrebbe dovuto prendere maggior forza, o per lo meno avere una lunga durata. La seconda cosa pur troppo si è avverata, senza che la prima del tutto venisse a mancare; imperciocchè ne'giorni 8, 9, 10, 11 e 12 del mese di marzo le agitazioni degli strumenti si fanno maggiori, il cono di eruzione dà più forti boati e spinge in maggior copia e con più impeto i suoi proiettili, mentre le lave sembravano voler finire. Il cono vesuviano si fende nella notte del 10 dalla cima alla base, dal lato orientale presso al sentiere per cui ascendono coloro che vanno al Vesuvio dalla parte di Pompei: questa fenditura è più larga verso la base del cono e propriamente nell'*atrio* [1]) d'onde vien fuori con grande tranquillità una forte corrente di lava simile a quella discesa dalla cima del cono vesuviano: questa lava oltrepassato l'atrio si precipitò tra i *cognoli di Bosco* sopra altre lave antecedenti, e prima di giungere sopra i terreni coltivati si arrestò, perchè anche questa serbava l'indole periodica di cui si è tenuto innanzi discorso.

La lava nel giorno 11 usciva per un luogo della fenditura più prossimo alla base del cono, e nel giorno 12 cominciò ad uscire per un punto posto

[1]) Il cono che propriamente ora diciamo Vesuvio surse entro l'enorme cratere del Monte di Somma, l'antico Vesuvio descritto da Strabone, e probabilmente ciò avvenne nell'anno 79. Lo spazio che rimase tra il nuovo cono e le pareti dell'antico cratere ebbesi più tardi il nome di *atrii*, e ciascuno de'paesi sottoposti chiamò *atrio* quella porzione che gli corrispondea, onde *atrio di Ottaiano*, *di Bosco*, ec; e la parte settentrionale fu detta più recentemente *atrio del cavallo*. Dove le pareti dell'antico cratere erano poco elevate l'atrio scomparve colmato dalle lave, ma pure in qualche sito ne conserva li nome come in questo luogo sopra i *cognoli di Bosco*.

a maggiore distanza dalla base sudetta. Anche in qualche altro punto della parte inferiore della fenditura la lava si affacciò, ma non ebbe forza di scorrere. Il resto della fenditura si distingueva per una serie di fumarole allineate sopra di essa le quali la disegnavano sul cono e nell'atrio anche in qualche parte ove per l'arena la fenditura non si discerneva. Le due uscite della lava non produssero nè coni nè crateri, perocchè la lava usciva dal suolo con una tranquillità maravigliosa, senza rumori e senza proiettili, accompagnata solo da una mediocre quantità di fumo. Queste lave che sembravano dover durare lungamente e recare danni alle campagne di Bosco, dopo una settimana cessarono per riapparire alla cima del monte d'onde erano quasi scomparse dopo che s'erano mostrate nell' atrio.

Esaminai le fumarole allineate sulla fenditura, raccolsi le sublimazioni prossime all' uscita delle lave e quelle che si mostravano sul corso delle medesime.

Nel dì 24 marzo giorno del novilunio, l'incendio che sembrava volgere al suo termine si ravvivò, ma in sul finire del mese le lave sparirono del tutto, e ricomparvero ne'giorni 6 e 7 aprile poco copiose, per mostrarsi di nuovo dopo molti muggiti, nuovi proiettili e maggior copia di fumo nel dì 22 aprile tempo di altro novilunio. Se altro accadesse, avendo il cono un resto di attività per la quale l' incendio non può dirsi del tutto cessato, ne parlerò in un'appendice che seguirà la presente relazione.

II. — Natura delle lave

Le lave per la loro apparenza esterna possono distinguersi in due generi senza tener conto delle loro varietà. Ce n' ha di quelle che scorrono pastose, a superficie unita, che s'induriscono senza rompersi, spesso ripiegate e contorte in mille guise, e quando sonosi indurite sono nere alla superficie quasi fossero asperse di una vernice che talvolta ha uno splendore metallico non di rado iridescente. Queste per brevità le dirò lave *senza scoria*, non perchè la parte superiore non abbia numerose bolle e quindi sia meno densa e meno litoidea della parte sottoposta, ma perchè veramente questa parte non si separa dalle rimanenti. L'altro genere è di quelle lave che nell'indurirsi si rompono come in tante zolle le quali ricoprono la parte pastosa e scorrevole ; e quindi una lava di questo ge-

nere quando si vede scorrere alquanto lungi dalla sorgente sembra un aggregato di sassi più o meno roventi che cammina sul terreno: tra questi sassi spesso vedi scorrere delle sabbie incandescenti che sono minutissime scorie miste ad altre più grandi. Queste lave dovettero vedere i più antichi scrittori delle cose vesuviane quando ci parlarono di esse come di fiumi di arene incandescenti, mentre gli scrittori latini più acconciamente dissero pietre o sassi liquefatti le lave dell'Etna. Queste lave le dirò *frammentarie*. Esse spandono nel loro corso gran copia di fumo mentre quelle del primo genere fumano poco. In qualche momento l'immenso cumulo di scorie incoerenti non potendo più essere portato a galla dalla poca lava pastosa sottoposta, questa si vede venir fuori da sotto le scorie unita come quelle del primo genere, ma non è così nera ed è piena di asprezze che la distinguono. Taluni come il Serrao hanno creduto che le lave da principio siano tutte a superficie unita e poi diventino frammentarie allontanandosi dalla sorgente. Non v'ha dubbio che le lave nel venir fuori dalle bocche di eruzione sono come una pasta coperta appena di una pellicola meno liquida e tuttavia pieghevole; ma questa in alcune ingrossandosi si spezza e si rompe in frantumi i quali rotolati si modificano, mentre altri se ne generano; e in altre che sono del primo genere, la pellicola non si rompe, ma si piega e si contorce sotto l'impeto della parte interna più calda e scorrevole, ancorchè percorrano un lungo cammino. Le lave che nel 1855 dall'*atrio del cavallo* discesero nel *fosso della vetrana* ne' primi 15 giorni erano frammentarie e per altri giorni furono senza scorie. Quelle del 1858 e 59 ad eguali distanze delle bocche sono or dell'una or dell'altra natura, sebbene le frammentarie siano poche a fronte delle altre. Le lave senza scorie presentano nell'indurirsi poche fumarole, e se nel periodo di raffreddamento non si formassero molte fenditure dalle quali esce il fumo che viene dalle parti interne ancora incandescenti, le fumarole sarebbero anche più rare. Le lave frammentarie per contro non solo fumano più copiosamente quando scorrono, ma lasciano molte fumarole sopra i loro argini o murene che dir si vogliano, ed anche là dove si accumulano. Queste fumarole poi hanno una durata corrispondente alla profondità della loro comunicazione, e però le fumarole di lunghissima durata possono solo aversi sopra lave di enorme grossezza. Sulle lave del 1858 e 59 che colmarono il fosso grande, profondo oltre a cento metri, vi sono fumarole che serbano ancora una temperatura di 50°.

Ho detto che le lave nel periodo di raffreddamento si fendono, ed allora aprendosi nuove comunicazioni tra la superficie della lava più o meno raffreddata e la parte interna molto incandescente, tu vedi il fuoco ed il fumo apparire dove più non ci era, e nascere ben presto copiose sublimazioni agli orli delle nuove fumarole. Ecco perchè le fumarole, anche quando non siano sulle murene delle lave, son quasi sempre allineate indicando la direzione della fenditura. Nelle lave a superficie unita le fenditure sono visibili, ma in quelle frammentarie se si fende la parte inferiore litoidea e compatta, la fenditura non sempre si discerne per la grande quantità di scorie onde resta coperta.

Le lave dunque di questa eruzione sono state tutte frammentarie, salvo qualche piccola corrente sbucata di sotto alle scorie che s'è indurita senza spezzarsi, forse perchè si è tosto fermata. Esaminando i frammenti di queste lave si trovano generalmente nell'interno molto compatti, di colore oscuro con piccolissime e rare leuciti, e quasi privi di pirosseni. Esteriormente però questi brani hanno comunemente un colore gialliccio o verdastro, e spesso son misti ad una specie di sabbia del medesimo colore: il peso specifico varia da un pezzo all'altro di una medesima lava, per modo che ne ho trovata di quella che mi ha dato 2,50, ed altra 2,82. Il Prof. Silvestri ha trovato per minimo 2,467 e per massimo 2,818.

L'analisi della lava compatta ha dato al valente chimico citato i risultamenti qui appresso notati:

Silice	38,888
Allumina	14,127
Calce	17,698
Protossido di ferro	12,698
Protossido di manganese	0,010
Magnesia	3,333
Soda	10,000
Potassa	1,190
Acido solforico, acido titanico, rame	tracce
Acqua	2,063
	100,007

Questi risultamenti furono comunicati all'Istituto di Francia per mezzo

del signor Carlo Deville nella tornata del dì 30 marzo; ma in una lettera che il Silvestri mi spediva da Catania in data del 2 febbrajo era indicata la seguente analisi della lava compatta, la quale presenta alcune piccole differenze.

Acido silicico	38,888	
Calce	17,698	
Allumina	14,127	
Protossido di ferro	12,698	
— di manganese	0,010	
Magnesia	3,333	
Potassa	1,190	
Soda	10,000	
Sesquiossido di ferro	0,000	tracce
Acido fosforico	0,000	tracce
Acqua	2,063	
	100,007	

Quando il dotto Professore dell'Università di Catania ebbe la cortesia di parteciparmi questo risultamento della sua analisi, io gli feci notare che il rame dovea certamente trovarsi nella lava, perocchè si trovava la tenorite sublimata sulle fumarole; per cui fatte, io credo, nuove indagini apparvero le tracce di acido titanico e di rame di cui non era fatta menzione nella relazione della prima analisi.

Del rimanente tutte le analisi delle lave fatte da parecchi chimici e geologi espertissimi dànno presso a poco i medesimi elementi notati dal Silvestri: tra poco avremo il compimento di un lavoro del Prof. Fuchs di Heidelberg il quale si è data la pena di fare l'analisi delle lave del Vesuvio appartenenti a tutte l'eruzioni; ma finora non vi veggo notato il rame che in varie combinazioni si trova sulle fumarole e specialmente come tenorite. Nè io mi maraviglio solo del rame, ma eziandio del piombo e di altri corpi che senza dubbio entrano nella composizione della lava, perocchè si raccolgono sulle fumarole.

La cotunnia che prima erasi raccolta presso le bocche di eruzione, la trovai abbondante sulle fumarole del 1855, e non è mancata su quelle dell'ultimo incendio; ed intanto il piombo non figura tra i componenti

delle lave nelle analisi fatte finora. Che diremo dello zolfo che in forma di acido solforoso esce in gran copia da' coni di eruzione e dalle fumarole delle lave, seguìto per lo più dall'idrogeno solforato, per manifestarsi finalmente solfo puro e cristallizzato? Io oso dire che la natura col magisterio delle fumarole ci dà de' saggi qualitativi de' quali uopo è tener conto quando si voglia interpretare la vera composizione delle lave; ecco perchè rispettando i lavori analitici finora eseguiti, vorrei che altri se ne facessero con diverso indirizzo.

III. — Fumarole

Le indagini sulle fumarole hanno in peculiar modo attirata la mia attenzione, perocchè il loro studio accurato conduce alla intelligenza della natura e dell'origine de' vulcani. Distinguerò per alcuni rispetti le fumarole che si manifestano sulle lave da quelle che si trovano in vicinanza de' crateri. A questi due generi se ne può aggiungere un terzo che direi di fumarole apparenti, imperciocchè quando le lave si formano de' cunicoli fabbricati di scorie e camminano per essi scorrendo come acqua per doccia, spesso interviene di vedere copioso fumo uscire per qualche fenditura o spiraglio che si trova nelle pareti del cunicolo. In tutte queste fumarole è importante vedere quali siano i prodotti che si possono raccogliere a stato aeriforme o a stato solido per sublimazione.

Fumarole delle lave. Le lave frammentarie presentano sempre, siccome di sopra è detto, un gran numero di fumarole, prima sulle murene e poscia sulla superficie della lava che si arresta; coteste fumarole hanno varia durata, perocchè ce n'ha di quelle che dopo un giorno spariscono e di quelle che durano settimane, mesi ed anni. Le fumarole di lunga durata non si possono avere ove le lave non abbiano una grande altezza. Nell'incendio di cui parliamo le fumarole sono state numerose, ma siccome le lave non sono state di gran mole, nè si sono in copia accumulate in uno stesso luogo, avendo preso varie direzioni, così poche hanno superato un mese di loro attività, sebbene parecchie serbino ancora una temperatura alquanto elevata.

Le fumarole delle lave si discernono non solo dal fumo che esce dagli spiragli o crepacci della lava già ferma ed indurita, ma eziandio dalle sublimazioni bianche o colorate che circondano que' centri di calore che si mostrano sulle lave in via di raffreddamento o presso a' cra-

teri. Ma ci ha talora delle fumarole ricche di sublimazioni e quasi prive di fumo, ove per distillazione non si raccoglie la benchè minima goccia di acqua, e son queste che il Deville chiama *fumarole secche*. Altre ce n'ha che dando copioso fumo, son prive di sublimazioni e queste le dicono *fumarole acquee*.

Restringendomi a discorrere delle fumarole apparse sulle lave della presente conflagrazione vesuviana, dirò che esse hanno presentato molta somiglianza. Da principio tutte hanno mostrato sublimazioni bianche di cloruro sodico solo o misto ad ossido di rame il quale talvolta come una polvere nera sporcava il sal comune, e talvolta in pagliette lucide formava una prima sublimazione di tenorite sulla quale si appoggiavano i minuti cristalli di cloruro sodico. In questo primo periodo il fumo non dava reazioni nè acide nè alcaline e l'aria che in esse si raccoglieva era la più povera di ossigeno, perocchè in un saggio ho avuto

Azoto	85,75
Ossigeno	14,25
	100,00

In un altro azoto	86,40
Ossigeno	13,60
	100,00

Nelle fumarole a cloruro sodico senza ossido di rame si trova l'ossigeno meno scarso, di modo che da saggi fatti risulta per medio

Azoto	83,50
Ossigeno	16,70
	100,00

Le fumarole da principio le ho trovate sempre neutre in tutti gl'incendi del Vesuvio da me studiati, e tale è anche il fumo che si emana dalle lave; ed in ciò le mie osservazioni son d'accordo con quelle di Carlo Deville e di Aristide Mouget; e se altri ha trovato debole

acidità, ciò ha potuto derivare dalla vicinanza di altre fumarole giunte al periodo acido; ma anche quando si vogliano ritenere i dubbi e piccoli indizi di acidi nel fumo delle lave fluenti e nelle fumarole nel primo periodo di loro attività, sarà sempre vero che il periodo di emanazioni acide viene più tardi.

Passato un certo tempo, che non saprei definire, perchè non mi è paruto sempre lo stesso in tutte le fumarole, si avvertiva l'odore dell'acido cloroidrico e poscia quello ancora più incomodo dell'acido solforoso, anche senza bisogno di ricorrere alle carte probatorie. In questo periodo dove ci era ossido di rame le sublimazioni hanno cominciato a divenire gialle sparendo la tenorite nelle parti più esterne per convertirsi in cloruro di rame. Allora nelle parti più prossime alle scorie ancora incandescenti si vedeva tuttavia il cloruro sodico sublimato insieme con la tenorite e nelle parti più esterne tutto era di colore giallo. Questo giallo era ranciato ed anche rossiccio verso le parti più centrali e degradandosi diveniva giallo canario, e finalmente nelle parti più remote, ed alquanto più tardi, si trasformava in verde gialliccio. Trasportate all'Osservatorio le scorie coperte da queste sublimazioni, il giallo rossiccio o ranciato diventava giallo chiaro e col tempo anche verdiccio, ma messe quelle sublimazioni non ancora inverdite sopra una lamina di platino ed esposte alla fiamma di una lampada riprendevano il colore rossiccio.

Durante il periodo acido oltre ai cloruri si trovavano solfiti e solfati, e si aveano, oltre la soda, la potassa la magnesia e la calce. La materia gialla menata nell'acqua diveniva verdiccia e non era molto solubile: con le reazioni costanti del rame spessissimo si aveano quelle del piombo, ed in alcune ho trovato il cloruro di piombo cristallizzato (cotunnia). La cotunnia questa volta non è stata nè così bella nè così copiosa come nel 1855, ma ha presentato la varietà gialla. Sopra questa varietà avendo fatti alcuni studi ho veduto che ce n'ha di quella che contiene rame e questa tenuta in luogo umido si fa verdiccia, ma ce n'ha dell'altra che non contiene rame e non muta colore come non l'ha mutato la simile che raccolsi nel 1855.

Nel 1855 insieme con la cotunnia io trovai la tenorite che in alcuni siti parea che avesse voluto come la cotunnia cristallizzare in fiocchi acicolari, ma veduta con la lente, gli aghi erano vere laminette lunghe e non nere come la tenorite. Queste lavate più volte con acqua calda non erano punto solubili, ma attaccate dall'acido nitrico davano le rea-

zioni del rame e del piombo. Di questa sostanza ho appena ravvisata ora qualche traccia.

Nel 1855 il professore Scacchi ed io cercammo nelle fumarole l'acido solforico e non lo trovammo, forse per mancanza di mezzi opportuni, ma ora in qualche fumarola presso la *crocella*, il coadiutore Franco ed io lo abbiamo trovato; imperocchè aspirando l'aria di questa fumarola e facendola passare per soluzione di cloruro di bario si avea il noto precipitato di solfato di barite. E poichè nelle fumarole nelle quali non ancora è giunto il periodo acido l'aria aspirata intorbida la soluzione di nitrato di argento pel cloruro sodico trasportato o a stato aeriforme, così non ho mancato di assicurarmi che la soluzione di cloruro di bario non era intorbidata da solfati che si sogliono manifestare tra i prodotti delle sublimazioni.

Quando le fumarole delle lave hanno avuto breve durata sonosi spente prima di arrivare al periodo acido e sono rimaste con le sublimazioni di cloruro sodico solo o unito ad ossido di rame senza colorarsi in giallo o in verde. Ho raccolto da queste fumarole il cloruro sodico con la tenorite e quantunque il primo fosse talora molto deliquescente perchè misto a cloruro di magnesio, pure non si è mai inverdito; onde pare che se il cloruro sodico raccolto bianco sulle fumarole diviene talvolta verde, ciò deriva dalla presenza di acidi liberi da'quali il sale è inquinato.

Nel periodo acido delle fumarole delle lave con le reazioni più copiose de'cloruri ho avuto quelle de'solfati, ed anche de'solfiti, de'quali non ricordo che altri abbia fatto menzione perchè forse non erano stati cercati. La esistenza de'solfiti fu dimostrata per le seguenti reazioni eseguite insieme col prof. Zinno.

1° Trattata la sostanza con acido solforico si ebbe un sensibile sviluppo di acido solforoso, il quale fu avvertito pel suo caratteristico odore.

2° Trattata con acido cloridrico manifestò lo stesso sviluppo.

3° Trattata con cloruro di bario diè precipitato bianco il quale fu sciolto in parte nell'acido cloridrico, ciò che dimostra che il solo solfato baritico rimase insolubile;

4° Trattata con acido nitrico e poi col cloruro di bario diè precipitato bianco non più solubile negli acidi.

5° Trattata la sua soluzione con carta ozonoscopica resa prima azzurra mercè l'acqua clorata, si scolorò perfettamente. Lo stesso si verificò versandone la soluzione sul ioduro di amido.

Tra le sublimazioni bianche prima del periodo acido ho qualche volta avuto le reazioni dell'ammoniaca anche quando la lava era passata sulle vecchie scorie. Altra volta trattenni l'Accademia intorno ad alcune sublimazioni raccolte presso al cratere del Vesuvio nelle quali insieme al prof. de Luca ebbi le reazioni dell'ammoniaca e de'fosfati, ed in altra occasione io la tenni informata del carbonato di ammoniaca rinvenuto in uno de'crateri del 1861 dopo due anni circa da che l'incendio era cessato. Per la qual cosa non è assolutamente vero quello che da miei predecessori si teneva come fatto ben riformato che i prodotti ammoniacali ed in ispecie il cloruro ammonico si producesse solo sulle lave che discendono nelle parti più basse del Vesuvio ad un livello inferiore all'*atrio del cavallo*. Ciò non pertanto può ritenersi che quando le lave invadon i terreni coltivati il sale ammoniaco non solo non manca, ma diviene copioso. Nella presente eruzione una sola volta la lava ha bruciato alberi rasente la collina de'canteroni, e tutte le fumarole corrispondenti al lato ove la lava avea investito le selve di detta collina presentavano sublimazioni alcaline ove le reazioni dell'ammoniaca erano più manifeste.

La poca durata delle fumarole forse non ha permesso che si manifestasse l'idrogeno solforato che in qualche giorno copioso si avvertiva nel fumo del cono di eruzione.

Il cloruro di ferro come il ferro oligisto non sonosi manifestati sulle lave, ma sonosi solo mostrati presso alle bocche di eruzione.

I prodotti delle fumarole io credo che si possano ridurre a quattro categorie.

1° *Prodotti primitivi* che escono direttamente dalla lava, come per esempio il vapore acqueo ed il cloruro sodico.

2° *Prodotti secondarî* che nascono dalle reazioni de' prodotti primitivi tra loro o tra questi e quelli della 3ª categoria.

3° *Prodotti mediati* che derivano da prodotti primitivi o secondarî con gli agenti atmosferici, quale pare che sia il sale ammoniaco.

4° *Prodotti derivativi* che dipendono dall'azione de' prodotti antecedenti sulla materia stessa delle lave, le quali scomponendosi all'azione degli acidi danno de'cloruri e de' solfati diversi.

Io avea sempre creduto che l'ossido di rame fosse un prodotto primitivo come il cloruro sodico, vedendoli spesso sublimare insieme ed avendoli più volte raccolti sotto campane di vetro messe sulle fumaro-

le; ma la grande scarsezza di ossigeno nelle fumarole ove si manifesta la tenorite m'induce a pensare che il rame si ossidi in presenza dell'aria; e tantoppiù mi persuado di ciò quando vedo la grande prontezza onde i fili di rame introdotti nelle fumarole si coprono di una crosta nera di ossido di rame. Che se alcuno mi obbiettasse che la temperatura di quelle fumarole non è sufficiente a volatilizzare il rame, io risponderò che la difficoltà non si toglie anzi cresce per l'ossido di rame. Ma comunque sia di ciò, il certo è che l'ossido di rame unito al sal comune non si altera senza la presenza degli acidi, e però che la colorazione delle sublimazioni si manifesta appunto nel periodo acido in cui si generano il solfato ed il cloruro di rame. Le sublimazioni bianche quasi sempre formate di cloruro sodico con piccola quantità di cloruro di potassio o di magnesio, anche arrivando al periodo acido non si sono colorate ma hanno dato del solfato di calce. Le sublimazioni nericce composte dei cloruri antecedenti e di ossido di rame nel periodo acido divennero prima gialle e poi verdicce.

Le sublimazioni gialle erano molto solubili in acqua e col nitrato di argento davano il solito precipitato distintivo de'cloruri. Il cloruro di bario poco o nulla turbava la limpidezza della soluzione, nella quale si scopriva la presenza del rame e del piombo in qualunque modo esplorati. Quando le sublimazioni divenivano verdicce pareano meno solubili, ed il Silvestri le definì per ossicloruro di rame, senza far motto del piombo che forse non incontrò. Ma avendo riesaminate queste sublimazioni nel momento che scrivo cioè dopo circa quattro mesi da che le raccolsi, ho trovato che restano anche a caldo una parte insoluta nell'acqua, la quale attaccata dall'acido cloroidrico si scioglie e contiene rame e piombo. Il rame intanto nella soluzione aquea è quasi sparito rimanendovi il piombo, e questa soluzione s'intorbida appena col cloruro di bario.

Pare che il cloruro di piombo sia anch'esso preceduto dall'ossido di piombo, siccome risulta da qualche saggio che feci sulle scorie delle fumarole dove mi parve vedere la presenza dell'ossido di piombo, ma aspetto nuova occasione per rifermare il fatto.

Se sulle fumarole delle lave si è prodotto in preferenza cloruro di rame con tracce forse di solfato, vedremo sulle fumarole prossime alle bocche di eruzione predominare il solfato.

Il cloruro di ferro tanto comune nelle fumarole delle lave delle gran-

di eruzioni, questa volta non si è affatto osservato, e le diverse gradazioni gialle del cloruro di rame avrebbero fatto credere alla presenza del cloruro di ferro, se i saggi analitici non avessero provato il contrario. Il cloruro di ferro è stato copioso sulla cima del cono vesuviano e presso l'uscita della lava dalla fenditura apertasi nell'atrio sopra i cognoli di Bosco: parlerò di questo discorrendo delle fumarole prossime alle bocche di eruzione; solo conviene osservare che il cloruro di ferro spesso è un prodotto derivativo generato cioè dall'azione dell'acido cloroidrico sulle scorie; or la poca durata delle fumarole di questo incendio non ha potuto dar luogo alla generazione di questo prodotto derivativo.

L'acido carbonico che in grande abbondanza vedremo svolto dalle fumarole prossime alle bocche di eruzione, non l'ho trovato mai con certezza nelle fumarole delle lave.

Fumarole prossime alle bocche di eruzione. Se le fumarole delle lave hanno presentata grande uniformità, molto varie e diverse sonosi mostrate quelle prossime alle bocche di eruzione, tanto sulla cima del monte presso agli sbocchi delle lave, quando nell'*atrio* dove si aprì la fenditura, della quale di sopra è detto, con uscita di lava alquanto copiosa che durò per circa 8 giorni.

Cominciando dalla cima del monte distinguerò l'emanazioni aeriformi dalle sublimazioni che si raccoglievano a stato solido. Quasi tutte queste fumarole davano vapore aqueo e le più vaporose non erano le più calde nè le più acide, ma quasi tutte dalla più elevata alla più bassa temperatura presentavano grandissima copia di acido carbonico per fino quelle che ho dette apparenti ch'erano spiragli sul corso della lava prossima alla sua uscita dal cono.

Questa grande profusione di acido carbonico anche nel forte dell'eruzione associato perfino con gli acidi più energici come l'acido cloroidrico e l'acido solforoso, ed alle temperature le più elevate, è un fatto del tutto nuovo o pure la prima volta bene osservato; imperciocchè il Professor Deville avea fin dal 1855 notata sul Vesuvio qualche fumarola ad acido carbonico, ma queste erano delle fumarole antiche illanguidite e che sembravano pervenute allo stadio di mofete, come spesso se ne trovano meno languide che sono nel periodo delle solfatare; ma l'acido carbonico presso all'uscita delle lave, là dove l'attività vulcanica è in grado elevatissimo, non pare che sia stato avvertito. La presenza

degli acidi più energici sarà stata la cagione di non far riconoscere quella dell'acido carbonico, che indarno ho cercato sulle fumarole delle lave, sia direttamente, sia incaricandone il coadiutore signor Franco, cui fin dal principio dell'incendio raccomandai di volgere la sua attenzione a questo genere d'indagini. Non dirò da quali motivi io fossi indotto a dubitare della universale credenza che l'acido carbonico si affacci alla fine delle grandi conflagrazioni vesuviane sempre verso le falde del monte, bastando avvertire che nel 1861 io trovai delle mofete ad un livello superiore a quello delle bocche di eruzione. Sarà probabile che l'acido carbonico sia l'ultimo a sparire dalle fumarole de'crateri e che ne'luoghi più remoti dal focolare vulcanico esca solo. Nel 1861 entro Torre del Greco ci erano fumarole di temperatura alquanto elevata con isvolgimento d'idrogeno solforato ed acido carbonico, ma dopo 8 mesi il primo era sparito ed il secondo sussisteva. Oltre l'acido carbonico ed il vapore aqueo si è avvertito in copia l'acido cloroidrico e l'acido solforoso, ma finora l'idrogeno solforato non si è manifestato nelle fumarole, e solo qualche volta è uscito copioso col fumo dalla cima del cono di eruzione. Sul corso di una delle lave vidi qualche fumarola secca con copiosa sublimazione di cloruro sodico e tenorite. In tutte queste fumarole l'ossigeno si trova sempre meno di quello che dovrebbe essere, ma non mai così scarso come in quelle delle lave dove si sublima l'ossido di rame.

Venendo ora alle sublimazioni di coteste fumarole dirò che le medesime hanno presentato una grande varietà di prodotti. Qui il solfato di rame è stato assai più comune del cloruro e presentava talvolta il colore azurro e talvolta è di un bel verde che lo farebbe credere un ossicloruro: Là dove ho raccolto il solfato di rame vi era grande svolgimento di acido solforoso e prima della sua apparizione eravi la tenorite, onde pare che il cloruro come il solfato di rame succedano alla tenorite che precede l'apparizione degli acidi, onde in qualche fumarola secca e senz'acidi che nella fine di aprile ancora sussisteva sul cono in un sito per lo quale un mese prima era uscita la lava, eravi la tenorite col cloruro sodico senza colorazione di sorta. Le incrostazioni di un verde carico bellissimo e che ho detto solfato di rame verde, contengono anche piombo in abbondanza onde si compongono di solfato di rame e di solfato di piombo. Esse si solvono in acqua e la soluzione è azurra come azurre diventano le stesse incrostazioni prima che finiscano di sciogliersi. Il colore di queste incrostazioni è simile a quello di alcune sublimazioni che col prof. Scacchi

raccogliemmo nel 1865 e che rividi nell'incendio del 1861, ma quelle invece di presentare delle incrostazioni erano disposte in bernoccoletti da sembrare muschi vegetanti sulle scorie, e fu trovato ch'erano un solfato basico. Le sublimazioni dunque di questo genere che nelle collezioni vesuviane figurano col nome di atacamite sono solfati di rame; *nimium ne crede colori*. Il solfato di rame azurro poi ha un colore sbiadato e sciogliendosi in acqua lascia un deposito bianco ch'è solfato di calce e di piombo le cui reazioni si hanno anche nella soluzione.

Il cloruro di ferro si è mostrato piuttosto abbondante e spesso copriva di giallo larghe superficie. Anche il ferro oligisto, perfino ottaedrico, ho raccolto in alcuni siti, e sebbene questo generalmente si faccia derivare dal sesquicloruro, pure dopo di aver dimostrato che l'ossido di rame precede il cloruro ed il solfato, potrebbe anche darsi che accadesse lo stesso pel ferro, ma per ora può solo dirsi con certezza che il cloruro di ferro spesso è un prodotto derivativo che proviene dall'azione dell'acido cloridrico sulle lave, ed aggiungo che quando l'acido cloroidrico viene mancando, il sesquicloruro di ferro scomponendosi lascia una polvere rossa e non mai il ferro oligisto.

Ho raccolto de'saggi di ferro oligisto rosso di rame ed in questo ho avute le reazioni del titanio. Il titanio come sesquiossido è stato trovato dal prof. Silvestro Zinno in alcuni fiocchetti rossi che spargevano fuori di un rivestimento giallo verdiccio di alcune scorie che coprivano il corso di una lava. Egli pubblicherà il risultamento dell'analisi di questa sostanza che io consegnai a lui affinchè l'avesse studiata, perchè mi parve avere un aspetto singolare, ed infatti egli avrebbe trovato contenere ossido rosso di manganese, sesquiossido di titanio, e quello che più merita attenzione lo stagno ed il cromo.

Negativi sono stati i risultamenti pel fosforo, pel iodo, pel fluore, e pel selenio, quantunque altre volte avessi trovato i fiori di selenio, e qualche fosfato. Ci ha poi certe mescolanze dove non è agevole sceverare tutti gli elementi.

Allo sbocco di una delle due lave uscite dalla base del cono di eruzione il dì 22 aprile usciva copioso fumo di color giallo rossiccio e le scorie che formavano l'orifizio di scolo della lava erano coperte di un velo alquanto sottile di materia di un colore gialliccio tendente al roseo; raccolte alcune di queste scorie e trasportate all'Osservatorio le sublimazioni che le coprivano sembravano in gran parte dileguarsi perdendo la viva-

*

cità del loro colorito. Non potendo distaccare siffatte materie dalle scorie, convenne lavare queste con acqua distillata ed esaminare la soluzione. Il prof. Zinno pregato da me a farvi de'saggi mentre io andava in continue peregrinazioni, trovò nella soluzione le consuete reazioni de'cloruri e de'solfati e si assicurò dell'esistenza del sodio, del magnesio, del calcio, dell'alluminio e del manganese.

Portate più tardi altre scorie simili nel laboratorio di chimica della nostra Università, ripresi la disamina di quelle sublimazioni in compagnia del prof. Ubaldini, e mentre rifermavamo la esistenza degli elementi trovati dal Zinno vi scoprimmo anche la presenza del rame. Lavando quelle scorie con acqua distillata vedemmo che la materia rossiccia che ricopriva le medesime restava in parte sospesa nel liquido e lentamente dava giù nel fondo del vase; onde il liquore filtrato rimanea senza colore e si avea sul filtro la parte insolubile di colore rossiccio.

Una parte della soluzione tirata a secchezza dava una materia cristallina di colore giallo, la quale messa in un cannello da saggio e fortemente riscaldata si fondea dando un anello di sublimazione in cui non si ravvisava il rame. La parte insolubile si sciolse nell'acqua regia e ci presentò con gli opportuni riscontri il manganese, il rame, ed il ferro.

Il manganese l'ho incontrato in molte altre produzioni spesso associato al ferro ed al titanio.

Riscaldate le scoriette coperte della sostanza in parola messe in un cannello da saggio si vedevano vapori bianchi e si sublimava del cloruro di ferro che proveniva forse dalle scorie.

Sarebbe stato importante distillare il fumo, ma non era possibile pel calore altissimo della lava che usciva e per l'acido solforoso che impediva il respiro. Quel colore giallo rossiccio del fumo che qui si vedea era molto simile a quello che spesso si vede nelle ripiegature de'globi di fumo che si elevano da coni di eruzione. Questo colore parea potesse derivare dal cloruro di ferro, ma la scarsezza di questo sulle scorie di cui si parla non dà alcun sostegno all'anzidetta ipotesi. E ciocchè la rende del tutto infondata è l'altro fatto dell'uscita della lava alla base del cono nell'*atrio di Bosco*. Quivi la lava usciva in un modo del tutto simile col fumo bianco, ed intanto le scorie erano coperte di enorme quantità di cloruro di ferro che deponevasi sopra di esse per vera sublimazione, anche a distanze molto grandi dall'uscita della lava, ed avendomi il vento permesso di potere aspirare il fumo facendolo insieme con l'aria

passare per acqua distillata riconobbi nel liquore la presenza del cloruro di ferro.

E poichè siamo discesi nell' atrio diciamo qualche altra cosa degli studi fatti presso le bocche che quivi si manifestarono sulla fenditura dianzi descritta.

Le indagini sull' acido carbonico presso lo sbocco delle lave riuscirono infruttuose tanto a me quanto al coadiutore signor Franco specialmente incaricato ad esplorarlo , ma potrebbe darsi che la grande abbondanza degli acidi cloroidrico e solforoso abbiano impedito all' acido carbonico di manifestarsi ne'saggi che tentammo; il certo è che allontanatomi dallo sbocco della lava seguendo la fenditura, in alcune fumarole che davano copioso vapore aqueo, l'acido carbonico si manifestava chiarissimo intorbidando prontamente l'acqua di calce.

I saggi eseguiti sopra moltissimi altri prodotti delle fumarole prossime alle bocche di eruzione hanno dimostrato delle mescolanze di cloruri e solfati ne' quali ricorrevano principalmente il ferro, il rame, il piombo, il manganese ed il titanio, oltre alla soda alla potassa ed alla calce.

Non consacro un articolo apposito alla cenere, perchè per quando sia incerto il modo come essa si genera, la sua composizione non differisce da quella delle lave, siccome risulta da parecchie analisi fatte in diverse occasioni , e da quella del Zinno sulle ceneri della presente eruzione. Le ceneri vesuviane di cui conservo all' Osservatorio una collezione, differiscono pel colorito e per la finezza de'granelli; quando sono a granelli alquanto grossi hanno un colore oscuro e le chiamano *arene*, perocchè il nome di cenere si è dato alle polveri impalpabili le quali hanno una tinta più sbiadata e sono anche talvolta rossicce. Un'altra differenza si può notare fra le diverse ceneri ed è la natura e la copia delle sostanze solubili che le accompagnano. Sotto questo aspetto l'analisi va fatta volta per volta, perchè essa rivela parecchie sostanze che accompagnavano il fumo quando spingeva fuori la cenere. E veramente ho visto la cenere talvolta manifestarsi umida pe'cloruri deliquescenti di cui abbondava, ed altre volte conservasi arida e presentare al microscopio minutissimi cristalli di colori diversi. Nelle ceneri del 1858 e 59 trovai nella parte solubile molti cloruri e solfati ne'quali si aveano le reazioni della soda, della calce, del magnesio, del ferro, del rame e anche del piombo. Ho visto molte volte la cenere divenire bian-

ca sul cono vesuviano quando rimaneva esposta a'raggi del sole, e quel bianco era una fioritura cristallina di cloruro sodico. Per la qual cosa quando lo storico dell'incendio del 1660, che io ho scoperto essere il P. Supo, dice che in quel tempo cadde copiosa cenere che talvolta era bianca sul cono vesuviano, io credo si debba conchiudere che quella cenere fosse ricca di cloruro sodico, tanto più che lo scrittore non dice di averla osservata da vicino, ma o dalla *sua finestra* o dalla *masseria a S. Sossio.*

Le ceneri che questa volta sono venute fuori dal cono di eruzione sono state scarse ma frequenti, e pochi sono stati i giorni in cui non siano apparsi replicati buffi di fumo bigio che trasportava sabbie più o meno sottili. Le prime ebbero una grana non molto fina ma di maravigliosa uniformità, ce ne furono più grossolane con grana difforme ch'erano veri detriti di scorie, e ne raccolsi finalmente di quelle sottili e di colore cinereo, ma tutte si sono conservate asciutte quantunque contengano de'cloruri e solfati solubili, ma non deliquescenti.

I geologi non troveranno senza importanza il vedere delle grandi masse di lava compatta sulla cima del cono vesuviano con una inclinazione di oltre a 30°.

Dopo di avere molte volte parlato della temperatura delle lave non che della loro velocità, non credo necessario ritornare su questo argomento. Ne' casi in cui è dato poter misurare la temperatura della lava a stato pastoso è difficile trovarla superiore a 1000°; in quanto alla velocità poi essa è così varia al variare di tante condizioni che la modificano, che partendo dalla massima che di raro supera un metro a minuto secondo, possonsi avere tutte le gradazioni fino a trovare opportuna la frase di *pigri flutti* usata da'poeti che descrissero le lave del 1631, le quali veramente non furono tanto pigre, perchè in poco tempo giunsero al mare.

IV. — Insetti sulla cima del Vesuvio

Il Covelli fu il primo a notare come in alcune *termantidi* del Vesuvio si raccogliesse talvolta gran numero d'insetti, O. G. Costa più tardi ritornò su questo argomento descrivendo le specie da lui incontrate. Fin da'primi anni in cui cominciai a frequentare il Vesuvio stimai necessario chiamare l'attenzione de'naturalisti sul fatto di straordinario

numero d'insetti che accorrono in alcune fumarole a temperature tanto elevate da dovervi morire. Perchè domandava io quegl'insetti di specie e generi diversi corrono dalle campagne circostanti al vulcano o dalle più basse regioni del monte a cercare la morte in alcune fumarole d'onde per lo più emana acido solforoso? E perchè a pari temperatura alcune fumarole contengono migliaia d'insetti ed altre ne sono prive? Perchè niente di simile si avvera sulle fumarole delle lave che discendono ne'luoghi più prossimi a quelli dove tali insetti sogliono vivere? In occasione dell'incendio del 1855 suscitai qualche altra quistione relativa al medesimo argomento, per cui il nostro valoroso entomologo prof. Achille Costa fu spinto a venire al Vesuvio a studiare il fenomeno, ed il suo lavoro fu inserito nella relazione di quell'incendio pubblicata per cura dell'Accademia delle Scienze. Qualche altro lavoro fu fatto più tardi sopra esemplari da me raccolti e dati allo stesso professore per compiere almeno la fauna della cima del Vesuvio, e questi lavori si trovano negli *Annali dell'Osservatorio vesuviano*. Ciò non pertanto io credo che resti ancor molto da fare per poter rispondere alle domande qui sopra riferite. Prima di tutto non in ogni anno visitando le fumarole alla cima del Vesuvio ne'mesi di primavera ti accadrà di osservare il fenomeno, nè sempre che questo si avvera troverai le stesse specie. Questa volta non ho trovata sul cono alcuna di quelle specie altre volte tanto comuni, come la coccinella septempunctata, la crisomela populi ec., ed ho invece veduto sciami di altri insetti che volavano e si posavano sulle scorie in una sola regione verso mezzodì dove il suolo era tutto tapezzato di sublimazioni di vario colore e da cui emana copioso vapore aqueo con acido cloroidrico e solforoso. Vedrò se quest'insetti vadano più tardi a raccogliersi e morire in qualche fumarola più gradita.

V.—Indicazione degli strumenti collocati all'Osservatorio

Da tutte le persone intelligenti mi viene quasi sempre fatta questa domanda. Ci sono segni da'quali si possa prevedere una conflagrazione vesuviana? Nell'esporre il frutto delle proprie investigazioni non parlerò de'segni o nulli o incostanti de'quali parlarono tante volte i nostri maggiori, come per esempio il dominio di certi venti, la prolungata mancanza di piogge, il disseccarsi de'pozzi ec.

Quello che pare meno dubbio è che quando le fumarole in cima del monte acquistano più elevata temperatura con fumo ed acidi più copiosi, e qualche fenditura o avvallamento si mostra al sommo del cono, si può essere quasi certo che un incendio si prepara; ma può darsi che l'eruzione sia del tutto eccentrica, ed allora i segni sul cratere potrebbero mancare.

Vediamo ora che dicono gli strumenti collocati alla distanza in linea retta dal vertice del cono di circa 2800 metri misurata per mezzo delle detonazioni che si udivano dall'Osservatorio. Gli strumenti che hanno finora dimostrato avere un'attenenza immediata con le azioni sotterranee del vulcano sono due; l'apparecchio di variazione di Lamont ed il mio sismografo elettromagnetico. Il primo è una maniera di magnetometro del genere di quelli del Gauss ad aghi molto leggieri ordinato a rendere visibili le variazioni de' tre elementi del magnetismo terrestre e quindi a far discernere le perturbazioni dalle quali potrebbero i medesimi essere affetti. Vuolsi dunque sapere che prima che un incendio si dichiari l'andamento ordinario di quell'istrumento si altera per modo che tu vedi le tre scale più o meno agitate da vibrazioni verticali ed orizzontali che continuano dopo che l'incendio si è manifestato indicandone esattamente le fasi.

Si potrebbe domandare se quelle agitazioni derivino da vibrazioni del suolo e siano pure azioni meccaniche o siano perturbazioni dinamiche, cioè vere procelle magnetiche. Che coteste agitazioni siano per la maggior parte meccaniche lo dirà tra poco il sismografo il quale dimostra che in quel tempo il suolo è inquieto, ma pare che insieme a quelle agitazioni ci siano spesso delle vere perturbazioni: parecchie volte alcuna, delle tre scale esce fuori del campo del proprio cannocchiale per ritornarvi dopo qualche giorno. Ho immaginato un apparecchio di confronto che possa far discernere queste due maniere di azioni, ma non è stato ancora eseguito.

Il sismografo elettromagnetico è ordinato a rendere palesi i più piccoli moti nel suolo registrandoli sulla carta ed indicandone la direzione, la intensità e la durata. Questo apparecchio dimostra che il suolo si agita alcuni giorni prima che l'incendio si appalesi, e mai non resta in quiete fino a che l'incendio dura. Il sismografo come l'apparecchio di variazione sono sempre in maggiore agitazione prima dell'uscita di nuove lave, e quando queste copiose scorrono essi sono meno inquieti.

Il sismografo ha sull'apparecchio di variazione il vantaggio di registrare le osservazioni, ma nel rimanente essi vanno quasi sempre di accordo.

Ora il sismografo all'Osservatorio vesuviano non solo si agita poco prima che un incendio si dichiari, ma eziandio per terremoti che accadono altrove, o per conflagrazioni di altri vulcani; conviene dunque vedere se ci sia modo per distinguere questi segni.

Quante volte è accaduto un terremoto alquanto forte in queste province meridionali d'Italia, sempre il sismografo all'Osservatorio vesuviano ha registrato da qualche giorno innanzi una ricorrenza di piccole scosse le quali sonosi per parecchi giorni ripetute. Alcune di queste possono dirsi propagate dalla regione ove trovasi il centro del terremoto, ma quelle che questo terremoto precedono ed altre che non coincidono in tempo, non possono dirsi una semplice propagazione di moto. Nel forte terremoto di Basilicata del 1857 si aveano al Vesuvio registrate moltissime scosse, delle quali alcune coincidevano con quelle di Basilicata ed altre no: onde le gazzette annunziavano scosse in Basilicata che il sismografo vesuviano non registrava, e per contro questo ne segnava parecchie che in quella provincia non si erano avvertite.

Fenomeni del tutto simili a quelli di un terremoto lontano ho avuto dal Sismografo in due eruzioni dell'Etna accadute dopo il collocamento di questo apparato all'Osservatorio vesuviano; ma nel 1866 il sismografo era inquieto, senza che alcun forte terremoto si fosse appalesato nelle nostre province, e con pochissima ragione di sospettare che l'Etna, compiuta appena una delle sue grandi conflagrazioni, volesse ridestarsi; per cui mi induceva a credere probabile un prossimo incendio del Vesuvio, quando leggo nelle gazzette che a Santorino s'era in modo maraviglioso ridestata l'attività di que'vulcani sottomarini.

Ma se riesce malagevole discernere i segni del terremoto da quelli di un incendio che si voglia manifestare in altro vulcano, con attente osservazioni si potrà avere indizio di prossima conflagrazione del Vesuvio; imperocchè in questo caso il fremito del suolo appare continuo da'moti della spirale o elica dell'apparecchio e dalle altre parti dello strumento che rivelano all'occhio dell'osservatore que'moti del suolo ch'egli non avverte, e che il sismografo potrebbe anche registrare, se si volesse, col rendere minori le distanze tra le punte di platino ed il mercurio. Allora anche il moto degli aghi dell'apparecchio di variazione diviene continuo; e poichè di tempo in tempo i tremori del suolo si rendono più vigorosi,

il sismografo gli registra con frequenza crescente. Quasi sempre un moto più forte accompagna il cominciamento dell'incendio o l'inizio di nuova fenditura nel cono; nè dopo che l'incendio si è dichiarato gli strumenti s'acquetano, anzi prendono vigore e ne indicano le fasi. Nell'incendio di cui si parla ci furono de'giorni in cui convenne togliere al sismografo la corrente elettrica perocchè avrebbe registrato un terremoto continuo; rendutolo poi meno squisito allontanando le punte di platino dal mercurio feci in modo che segnasse soltanto le agitazioni più forti del suolo. Il moto era a quando a quando sussultorio e nel resto ondulatorio diretto in generale da E ad O.

Questi moti del suolo continui che talvolta si traducevano in piccoli terremoti sensibili all'uomo mi fecero dire che non trovava proporzione tra le manifestazioni del vulcano e l'agitazione degli strumenti per cui presagii nuovo vigore, o per lo meno una lunga durata nell'incendio. Se oltre l'Osservatorio si potesse avere intorno al vulcano un certo numero di stazioni ciascuna provveduta di un sismografo, sarebbe utile sapere se il suolo sia da per tutto egualmente commosso a pari distanza dal focolare vulcanico. Verso la fine di dicembre trovandomi nell'atrio di Bosco dove più tardi si aprì la fenditura della quale si è tenuto innanzi discorso, mi sentiva il suolo tremante sotto i piedi più di quello che si avvertiva all'Osservatorio, e ne'primi giorni dell'incendio in Marigliano ed altri siti le scosse erano così sensibili che la popolazione uscì dalle case. Anche in Auletta si sentirono tre scosse molto forti dopo di quelle di Marigliano.

Io son di credere che il sismografo collocato nella regione corrispondente al centro di un terremoto si debba comportare come quello prossmo ad un vulcano, e come quivi prenunzia i prossimi incendî, colà forse darebbe l'indizio di un grande terremoto mostrando le piccole agitazioni del suolo che precedono le grandi scosse; e così si darebbe ragione di quella curiosa virtù degli animali di prevedere pochi momenti prima i grandi convellimenti del suolo, che importerebbe di avere essi un sentire più squisito degli uomini. Il suolo ove è il centro del terremoto deve trovarsi in vibrazioni continue senza un momento di quiete perfetta, il che non deve accadere a'paesi lontani dove possono solo propagarsi le scosse che abbiano una certa intensità. Ma lasciando questo argomento di per se stesso importantissimo, stimo utile notare che il sismografo e l'apparecchio di variazione collocati nella Specola meteorologica del-

l'Università hanno debolmente corrisposto con gli apparecchi simili collocati all'Osservatorio vesuviano, avendo intervalli di riposo assai lunghi e pochi momenti di molto deboli agitazioni, il che concorda con le cose dette di sopra.

L'apparecchio a conduttore mobile con l'elettrometro bifiliare potendo dare misure assolute e comparabili, ha creata la meteorologia elettrica, e già parecchi osservatorî italiani come quelli di Modena, Ancona, Moncalieri ec., ne hanno fatto l'acquisto. Con questo apparecchio dall'Osservatorio vesuviano collocato all'altezza di 637 metri sul livello del mare circondato da vastissimo orizzonte e spesso immerso nelle nubi, fu agevole quando il vulcano era in riposo scoprire le vere leggi che governano la elettricità atmosferica, e quindi fu possibile conoscere quali modificazioni v'inducesse l'attività di un incendio. Avendo esposto in altre occasioni e specialmente nella relazione dell'incendio del 1861 le leggi e le ragioni della elettricità che si svolge nelle conflagrazioni vesuviane, non credo necessario tornare su questo argomento, perocchè le osservazioni ora ripetute corrispondono con quelle già fatte, sebbene per non esserci stato un fumo molto copioso con cenere e lapilli in gran copia non s'abbiano potuto avere le belle manifestazioni del 1861. Resta semprepiù dimostrato che la elettricità è effetto e non causa de' vulcanici accendimenti e che non può dare alcun segno precursore delle grandi eruttazioni del monte.

VI. — Conclusioni che si ricavano dallo studio di questo incendio

Quasi tutte le persone intelligenti mi hanno domandato se l'incendio presente avesse offerto qualche particolarità importante. Io ho risposto che l'eruzioni sono come i rivolgimenti politici i quali tutti si rassomigliano, ma ciascuno è degno di essere studiato nella storia, non tanto pe' fatti particolari che lo distinguono quanto per la scoperta delle leggi generali onde tutti sono governati. Aggiungo ora che studiando attentamente i fenomeni di ogni eruzione si giunge a scoprire veramente che cosa hanno di comune e quali sono le qualità per cui si distinguono, ma quello che più importa di sapere è se vi siano alcune leggi generali la cui mercè si apre la via alla intelligenza della misteriosa origine de' vulcani. Vuolsi poi avvertire che si possono scoprire fenomeni che quan-

tunque generali sfuggirono alle indagini precedenti e quindi sono da reputare nuovi solo per rispetto a noi: sotto questo aspetto dunque io voglio qui riassumere alcune particolarità osservate nella presente arsione del Vesuvio le quali ci conducono ad alcuni risultamenti generali.

1° Credo di aver dimostrato che il cloruro ed il solfato di rame derivano dall'ossido, che sempre li precede come prodotto primitivo o mediato, e che cotesta trasformazione dell'ossido di rame in cloruro o solfato accade con l'apparizione degli acidi cloroidrico e solforoso. Avendo assistito personalmente a siffatte trasformazioni, ho ragione di tenere il fatto come perfettamente fermato.

2° La legge precedente e qualche osservazione particolare, inducono a pensare che accade lo stesso pel piombo che dallo stato di ossido cioè passi a quello di cloruro o di solfato, e fa nascere qualche dubbio sulla origine del ferro oligisto.

3° Il fumo delle lave fluenti e quello delle fumarole delle lave nel primo periodo non è nè acido nè alcalino, ma ogni fumarola che abbia una certa durata passa per un periodo acido.

4° L'acido carbonico può accompagnare gli acidi più energici in vicinanza delle bocche di eruzione e dare così delle fumarole-mofete anche ad altissime temperature, ma finora non si è con sicurezza manifestato sulle fumarole delle lave.

5° Oltre al periodo diurno l'eruzione ha mostrato maggiore attività nel tempo delle sigizie.

6° Gli strumenti collocati all'Osservatorio vesuviano hanno dimostrato sempre più come il suolo cominci ad agitarsi prima che l'incendio si dichiari e non torni in quiete se non quando esso sia del tutto cessato.

Si direbbe finalmente che l'incendio finora descritto abbia presentato come suoi distintivi:

1° La copia grandissima di acido carbonico presso le bocche di eruzione con la mancanza delle solite mofete alle falde del monte.

2° La frequenza del piombo quasi in tutte le sublimazioni tanto sulle lave che presso alle bocche. Il piombo fu scoperto la prima volta presso il cratere del 1822 e riveduto dal Prof. Scacchi nel 1841 sempre allo stato di cloruro. Nel 1855 lo trovai la prima volta ed in grande abbondanza sulle lave. Da quel tempo non ho mancato di cercarlo, e sebbene come cloruro cristallizzato o cotunnia fosse piuttosto raro, pure più volte scoprii la presenza del piombo entro diverse sublimazioni verdi.

Potrebbe dunque darsi che la maggiore frequenza del piombo sia derivata dalla maggiore perseveranza con cui l'ho cercato.

3° Potrebbe anche notarsi le frequenza del manganese e del titanio, la presenza de' solfiti con altre particolarità delle quali si è tenuto discorso.

Appendice al § I

Quantunque l'incendio di sopra descritto sembrasse giunto al suo termine con la fine di marzo, pure fino al giorno in cui va in torchio quest'ultimo foglio della presente relazione (30 maggio) esso non è del tutto spento. Si è puntualmente rianimato alle figizie scemando alle quadrature. Tutta la sua attività si riduce a cupi muggiti in certe ore, a moderata quantità di fumo, ad alcuni proiettili ed a frequenti buffi di sabbia nera con qualche rivoletto di lava che di raro oltrepassa la metà del cono.

Molti han fatto le maraviglie per la lunga durata di questa eruzione, ma la storia del Vesuvio dimostra che il fatto non è nuovo. Quello che a me pare degno di nota è la breve durata delle lave che uscirono nell'atrio di Bosco.

Questo incendio, se togli i pochi alberetti bruciati alla base del colle de' *canteroni*, non ha recato danno ad alcuno, ed ha giovato a molti per la gran folla di gente di tutte le nazioni accorsa a contemplarlo. Le lave che scendevano dalla cima del cono occuparono ben presto il sentiere per lo quale si saliva ed anche la sabbia che rendeva facile la discesa, onde il massimo numero de' curiosi giungeva fino alle lave e pochi osavano tentare la salita del cono; ma con un sussidio avuto dalla Deputazione provinciale feci aprire un nuovo sentiere per lo quale moltissimi hanno potuto ascendere e visitare il cono di eruzione.

Avendo il Prof. Schiavoni dall'uffizio di stato maggiore preso il profilo della cima del monte dopo l'incendio ed avendolo riferito ad altri profili presi in altri tempi, ho stimato utile fregiare questo lavoro con la figura che il Prof. Schiavoni ha presentata all'Accademia Pontaniana. Per l'avvenire penso giovarmi della fotografia per avere la storia figurata di tutti i cangiamenti di configurazione del cono vesuviano.

ATTI DELLA R. ACCADEMIA
DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

SULLE FORME TERNARIE DI GRADO QUALUNQUE

MEMORIA PRIMA

DEL SOCIO ORDINARIO G. BATTAGLINI

letta nell' adunanza del dì 6 giugno 1868

Oggetto della presente memoria è la rappresentazione geometrica di alcuni tra gl'invarianti, i covarianti ed i contravarianti delle forme ternarie di grado qualunque.

1. **Preliminari.** Siano x, y, z ed X, Y, Z due sistemi di variabili; attribuendo ai rapporti $x:y:z$ ed $X:Y:Z$ tutt'i valori possibili, il loro insieme costituirà un *sistema ternario* (S, s). *Rappresentazione* del sistema ternario è il concetto del *continuo* nel quale si pongono le *determinazioni* $x:y:z$, ed $X:Y:Z$; ad ogni gruppo di queste determinazioni corrisponde nel continuo un *elemento*, che indicheremo generalmente con ω ed Ω; x, y, z sono le *coordinate* di ω, ed X, Y, Z quelle di Ω.

Ponendo tra x, y, z ed X, Y, Z la relazione lineare

$$Xx+Yy+Zz=0\ , \tag{1}$$

per un sistema di valori attribuiti ad $x:y:z$, o sia per un elemento ω, tutti gli elementi Ω che con le loro coordinate verificano l'equazione (1) si diranno *appartenere* ad ω; e similmente per un sistema di valori attribuiti ad $X:Y:Z$, o sia per un elemento Ω, tutti gli elementi ω che con le loro coordinate verificano l'equazione (1) si diranno *appartenere* ad Ω. Adunque ogni equazione di 1° grado omogenea tra le variabili (X, Y, Z), o pure tra le variabili (x, y, z), determina un elemento ω o

pure Ω, ed i rapporti tra le sue coordinate sono quelli tra i coefficienti delle variabili nella proposta equazione. Due elementi Ω_i ed Ω_j appartenenti ad ω determinano questo elemento, e tra le sue coordinate si avranno le relazioni

$$\frac{x}{Y_iZ_j - Z_iY_j} = \frac{y}{Z_iX_j - X_iZ_j} = \frac{z}{X_iY_j - Y_iX_j};$$

similmente due elementi ω_i ed ω_j appartenenti ad Ω determinano questo elemento, e tra le sue coordinate si avranno le relazioni

$$\frac{X}{y_iz_j - z_iy_j} = \frac{Y}{z_ix_j - x_iz_j} = \frac{Z}{x_iy_j - y_ix_j}.$$

Elementi *fondamentali* del sistema (S, s) sono i tre elementi ω, ed i tre elementi Ω, determinati rispettivamente dalle equazioni

$$X=0\,,\quad Y=0\,,\quad Z=0\,;\qquad x=0\,,\quad y=0\,,\quad z=0\,,$$

per le coordinate dei quali si hanno quindi le relazioni

$$y=z=0\,,\ z=x=0\,,\ x=y=0\,;\quad Y=Z=0\,,\ Z=X=0\,,\ X=Y=0\,.$$

Due degli elementi fondamentali ω o Ω appartengono ad un elemento fondamentale Ω o ω.

La più semplice rappresentazione geometrica del sistema ternario è data dalle forme geometriche fondamentali di 2ª specie, cioè dal sistema dei piani e delle rette che passano per un punto, e dal sistema dei punti e delle rette che giacciono in un piano. Indicando con $(\omega_1\omega_2\omega_3, \Omega_1\Omega_2\Omega_3)$ una terna fondamentale nel sistema di rette e di piani concorrenti in un punto, si prenderanno per le coordinate x, y, z di una retta ω, o pure per le coordinate X, Y, Z di un piano Ω del sistema, le espressioni

$$x = \frac{\operatorname{sen}\omega\Omega_1}{\operatorname{sen}\omega_1\Omega_1}\,,\quad y = \frac{\operatorname{sen}\omega\Omega_2}{\operatorname{sen}\omega_2\Omega_2}\,,\quad z = \frac{\operatorname{sen}\omega\Omega_3}{\operatorname{sen}\omega_3\Omega_3}\,,$$

o pure

$$X = \frac{\operatorname{sen}\Omega\omega_1}{\operatorname{sen}\Omega_1\omega_1}\,,\quad Y = \frac{\operatorname{sen}\Omega\omega_2}{\operatorname{sen}\Omega_2\omega_2}\,,\quad Z = \frac{\operatorname{sen}\Omega\omega_3}{\operatorname{sen}\Omega_3\omega_3}\,,$$

in cui $\omega\Omega$ dinota generalmente l'angolo compreso tra la retta ω ed il

piano Ω; saranno allora le coordinate di Ω o pure di ω espresse da

$$\frac{X}{\operatorname{sen}\Omega\omega_1}=\frac{Y}{\operatorname{sen}\Omega\omega_2}=\frac{Z}{\operatorname{sen}\Omega\omega_3}, \quad \text{o pure} \quad \frac{x}{\operatorname{sen}\omega\Omega_1}=\frac{y}{\operatorname{sen}\omega\Omega_2}=\frac{z}{\operatorname{sen}\omega\Omega_3}.$$

Similmente indicando con $(\Omega_1\Omega_2\Omega_3, \omega_1\omega_2\omega_3)$ una terna fondamentale nel sistema di rette e di punti giacenti in un piano, si prenderanno per le coordinate X, Y, Z di una retta Ω, o pure per le coordinate x, y, z di un punto ω del sistema, le espressioni

$$X=\frac{\Omega\omega_1}{\Omega_1\omega_1}, \ Y=\frac{\Omega\omega_2}{\Omega_2\omega_2}, \ Z=\frac{\Omega\omega_3}{\Omega_3\omega_3}, \quad \text{o pure} \quad x=\frac{\omega\Omega_1}{\omega_1\Omega_1}, \ y=\frac{\omega\Omega_2}{\omega_2\Omega_2}, \ z=\frac{\omega\Omega_3}{\omega_3\Omega_3},$$

in cui $\Omega\omega$ dinota generalmente la distanza tra la retta Ω ed il punto ω; saranno allora le coordinate di ω o pure di Ω espresse da

$$\frac{x}{\omega\Omega_1}=\frac{y}{\omega\Omega_2}=\frac{z}{\omega\Omega_3}, \quad \text{o pure} \quad \frac{X}{\Omega\omega_1}=\frac{Y}{\Omega\omega_2}=\frac{Z}{\Omega\omega_3}.$$

Forma ternaria pura di grado ν è un polinomio omogeneo e di grado ν rispetto alle variabili x, y, z o X, Y, Z. Prenderemo per una tale forma le espressioni

$$U=\sum\frac{1.2.3\ldots\nu}{1.2\ldots\alpha\times1.2\ldots\beta\times1.2\ldots\gamma}K(\alpha,\beta,\gamma)x^\alpha y^\beta z^\gamma,$$

$$u=\sum\frac{1.2.3\ldots\nu}{1.2\ldots\alpha\times1.2\ldots\beta\times1.2\ldots\gamma}k(\alpha,\beta,\gamma)X^\alpha Y^\beta Z^\gamma,$$

estendendo il simbolo $\sum$ a tutte le partizioni (α,β,γ) di ν, ed indicando con K o k, affetto dal simbolo stesso (α,β,γ) della partizione, il coefficiente del termine corrispondente di U o di u.

Adopreremo ordinariamente per indicare le forme ternarie U ed u le notazioni

$$U=(Ax+By+Cz)_\nu^\nu=(A, B, C)_\nu(x, y, z)^\nu,$$

$$u=(aX+bY+cZ)_\nu^\nu=(a, b, c)_\nu(X, Y, Z)^\nu,$$

intendendo che dopo lo sviluppo della potenza ν^{ma} del trinomio $Ax+By+Cz$, o pure del trinomio $aX+bY+cZ$, gli esponenti di A, B, C o di a, b, c si mutino in indici, e si riguardino $A_\alpha, B_\beta, C_\gamma$, o pure $a_\alpha, b_\beta, c_\gamma$ come *om-*

lre che abbiano un significato di quantità solamente nelle combinazioni $A_\alpha B_\beta C_\gamma$, $a_\alpha b_\beta c_\gamma$ corrispondenti alle diverse partizioni (α, β, γ) di ν, essendo allora $A_\alpha B_\beta C_\gamma$ o pure $a_\alpha b_\beta c_\gamma$ eguali ai coefficienti $K(\alpha, \beta, \gamma)$ di U, o pure $k(\alpha, \beta, \gamma)$ di u, che corrispondono alle medesime partizioni.

L'equazione $U=0$, o $u=0$, con i diversi valori dei rapporti $x:y:z$, o pure $X:Y:Z$, che la verificano determina una *serie* d'infiniti elementi ω o Ω del sistema ternario; il *sistema* S_ν *o* s_ν *di grado* ν degli elementi ω o Ω sarà la *rappresentazione* della forma U o u. Si diranno ancora gli elementi ω ed Ω di S_ν ed s_ν gli *elementi* di U e di u.

Se le forme U ed u si decompongono in fattori, ciascuno di essi determinerà un sistema di elementi ω o Ω, che fa *parte* di S_ν o s_ν; in tal caso S_ν ed s_ν si diranno sistemi *composti* di grado ν, in opposizione al caso generale in cui quei sistemi si diranno *semplici*.

Se i fattori in cui si decompongono U ed u sono tutti di primo grado, la rappresentazione di quelle forme sarà costituita da ν sistemi di elementi ω o Ω appartenenti ad un *gruppo* di ν elementi Ω o ω; indicando questi gruppi con $(\Omega_1, \Omega_2 \ldots \Omega_i \ldots \Omega_\nu)$ ed $(\omega_1, \omega_2 \ldots \omega_i \ldots \omega_\nu)$ potrà supporsi

$$U=(X_1x+Y_1y+Z_1z)(X_2x+Y_2y+Z_2z)\ldots(X_ix+Y_iy+Z_iz)\ldots(X_\nu x+Y_\nu y+Z_\nu z)\ ,$$
$$u=(x_1X+y_1Y+z_1Z)(x_2X+y_2Y+z_2Z)\ldots(x_iX+y_iY+z_iZ)\ldots(x_\nu X+y_\nu Y+z_\nu Z)\ ,$$

e sarà allora

$$(2)\quad \begin{aligned} A_\alpha B_\beta C_\gamma &= \frac{1.2\ldots\alpha\times1.2\ldots\beta\times1.2\ldots\gamma}{1.2.3\ldots\nu}\sum\left(\Pi^\alpha X_i.\Pi^\beta Y_i.\Pi^\gamma Z_i\right),\\ a_\alpha b_\beta c_\gamma &= \frac{1.2\ldots\alpha\times1.2\ldots\beta\times1.2\ldots\gamma}{1.2.3\ldots\nu}\sum\left(\Pi^\alpha x_i.\Pi^\beta y_i.\Pi^\gamma z_i\right),\end{aligned}$$

estendendo le somme $\sum$ a tutt'i prodotti delle combinazioni $\Pi^\alpha, \Pi^\beta, \Pi^\gamma$, corrispondenti alle diverse partizioni (α, β, γ) di ν, di α tra le X_i o x_i, di β tra le Y_i o y_i, e di γ tra le Z_i o z_i, supponendo però che le combinazioni delle X_i, Y_i, Z_i, o pure delle x_i, y_i, z_i, che si moltiplicano tra loro siano *complementari*, cioè tali che gl'indici delle X, Y, Z, o pure delle x, y, z, siano diversi tra loro.

Se un polinomio è omogeneo e dei gradi $\nu_1 \ldots \nu_i \ldots \nu_\mu$ rispetto ai diversi sistemi di variabili $(x_1, y_1, z_1) \ldots (x_i, y_i, z_i) \ldots (x_\mu, y_\mu, z_\mu)$, o pure $(X_1, Y_1, Z_1) \ldots (X_i, Y_i, Z_i) \ldots (X_\mu, Y_\mu, Z_\mu)$, si dirà quel polinomio *forma ternaria mista* rispetto alle variabili (x, y, z) o (X, Y, Z) dei gradi

$(\nu_1 \ldots \nu_i \ldots \nu_\mu)$. Per esprimere una tale forma adopreremo le notazioni *ombrali*

$$U(\nu_1 \ldots \nu_i \ldots \nu_\mu) = \Pi_1^\mu [(Ax+By+Cz)_\nu^\nu]_i = \Pi_1^\mu [(A, B, C)_\nu (x, y, z)^\nu]_i ,$$

$$u(\nu_1 \ldots \nu_i \ldots \nu_\mu) = \Pi_1^\mu [(aX+bY+cZ)_\nu^\nu]_i = \Pi_1^\mu [(a, b, c)_\nu (X, Y, Z)^\nu]_i .$$

Una forma ternaria può essere ancora *mista* tanto rispetto alle variabili del sistema (x, y, z), quanto rispetto alle variabili del sistema (X, Y, Z); se la forma è rispetto ai diversi gruppi di variabili del primo sistema dei gradi $n_1 \ldots n_i \ldots n_m$, e rispetto ai diversi gruppi di variabili del secondo sistema dei gradi $N_1 \ldots N_i \ldots N_M$, adopreremo per rappresentarla la notazione

$$(U, u)(n_1 \ldots n_i \ldots n_m; N_1 \ldots N_i \ldots N_M) = \Pi_1^m [(Ax+By+Cz)_n^n]_i \cdot \Pi_1^M [(aX+bY+cZ)_N^N]_i \cdot$$
$$= \Pi_1^m [(A, B, C)_n (x, y, z)^n]_i \cdot \Pi_1^M [(a, b, c)_N (X, Y, Z)^N]_i .$$

La rappresentazione della forma mista $U(\nu_1 \ldots \nu_i \ldots \nu_\mu)$ o $u(\nu_1 \ldots \nu_i \ldots \nu_\mu)$ dà luogo ad una *dipendenza* $S(\nu_1 \ldots \nu_i \ldots \nu_\mu)$ o $s(\nu_1 \ldots \nu_i \ldots \nu_\mu)$ tra μ elementi $\omega_1 \ldots \omega_i \ldots \omega_\mu$ o $\Omega_1 \ldots \Omega_i \ldots \Omega_\mu$ tale che presi ad arbitrio tutti questi elementi, ad eccezione di uno solo tra essi per volta, per esempio ω_i o Ω_i, questo elemento ω_i o Ω_i apparterrà ad un sistema S_{ν_i} o s_{ν_i} di elementi ω o Ω del grado ν_i. In modo analogo si ha la rappresentazione della forma mista $(U, u)(n_1 \ldots n_i \ldots n_m; N_1 \ldots N_i \ldots N_M)$.

Indicando con

$$\Lambda = \begin{vmatrix} \lambda_{11}, & \lambda_{12}, & \lambda_{13} \\ \lambda_{21}, & \lambda_{22}, & \lambda_{23} \\ \lambda_{31}, & \lambda_{32}, & \lambda_{33} \end{vmatrix}, \quad \text{e} \quad \lambda = \begin{vmatrix} \Lambda_{11}, & \Lambda_{12}, & \Lambda_{13} \\ \Lambda_{21}, & \Lambda_{22}, & \Lambda_{23} \\ \Lambda_{31}, & \Lambda_{32}, & \Lambda_{33} \end{vmatrix}$$

due determinanti ad elementi reciproci, se in due sistemi ternarii (S, s) e (S', s') le variabili x, y, z ed x', y', z' sono legate tra loro dalle relazioni

$$(3) \quad x = \lambda_{11}x' + \lambda_{12}y' + \lambda_{13}z', \; y = \lambda_{21}x' + \lambda_{22}y' + \lambda_{23}z', \; z = \lambda_{31}x' + \lambda_{32}y' + \lambda_{33}z',$$

le variabili X, Y, Z ed X', Y', Z' (supponendo sempre che esse dipendano da x, y, z ed x', y', z' per mezzo delle condizioni $Xx + Yy + Zz = 0$,

$X'x'+Y'y'+Z'z'=0$) saranno legate invece dalle relazioni

$$(4)\quad X=\Lambda_{11}X'+\Lambda_{12}Y'+\Lambda_{13}Z',\ Y=\Lambda_{21}X'+\Lambda_{22}Y'+\Lambda_{23}Z',\ Z=\Lambda_{31}X'+\Lambda_{32}Y'+\Lambda_{33}Z';$$

si dirà in tal caso che il sistema (S', s') è la *trasformazione lineare* del sistema (S, s); la quantità Λ o λ (la seconda delle quali è il quadrato della prima) è il *determinante* o *modulo* della trasformazione rispetto ad (x, y, z) o ad (X, Y, Z).

Le coordinate (x, y, z) dei diversi elementi ω di S, le quali sono assoggettate tutte alla stessa trasformazione (3), si dicano variabili *cogredienti*, e le coordinate (X, Y, Z) dei diversi elementi Ω di s, le quali sono assoggettate tutte alla stessa trasformazione (4), si dicono invece variabili *contragredienti*.

Se (A, B, C) o (a, b, c) sono ombre che entrano nella composizione della forma U o u, indicando con (A', B', C') o (a', b', c') le ombre corrispondenti della trasformata U' o u', si troverà

$$\Lambda A=\Lambda_{11}A'+\Lambda_{12}B'+\Lambda_{13}C',\ \Lambda B=\Lambda_{21}A'+\Lambda_{22}B'+\Lambda_{23}C',\ \Lambda C=\Lambda_{31}A'+\Lambda_{32}B'+\Lambda_{33}C',$$

o

$$\lambda a=\lambda_{11}a'+\lambda_{12}b'+\lambda_{13}c',\ \lambda b=\lambda_{21}a'+\lambda_{22}b'+\lambda_{23}c',\ \lambda c=\lambda_{31}a'+\lambda_{32}b'+\lambda_{33}c',$$

sicchè saranno (A, B, C) variabili contragredienti, ed (a, b, c) variabili cogredienti.

Consideriamo un numero qualunque di forme ternarie $[(U, u)_1, (U, u)_2 \ldots (U, u)_i \ldots (U, u)_\mu]$ di variabili cogredienti e contragredienti, e siano $[(U', u')_1, (U', u')_2 \ldots (U', u')_i \ldots (U', u')_\mu]$ le loro trasformate lineari per mezzo delle formole (3) e (4); chiamiamo *simili* due funzioni (Φ, φ) e (Φ', φ') allorchè (Φ, φ) è formata con le variabili (x, y, z) ed (X, Y, Z) contenute nelle forme (U, u), e con i coefficienti di queste forme, nello stesso modo che (Φ', φ') è formata con le variabili corrispondenti (x', y', z') ed (X', Y', Z') contenute nelle forme (U', u'), e con i coefficienti delle medesime forme. Se le funzioni simili (Φ, φ) e (Φ', φ') sono tali che (Φ', φ') si distingue dalla trasformata lineare di (Φ, φ) solamente per un fattore, potenza del modulo Λ o λ della trasformazione, si dirà (Φ, φ) un *concomitante* del gruppo di forme $[(U, u)_1, (U, u)_2 \ldots (U, u)_i \ldots (U, u)_\mu]$, o semplicemente del sistema (S, s). Un concomitante prende particolarmente il nome di *covariante*, *contravariante*, o *invariante*, secondo che è formato con le

variabili cogredienti, con le variabili contragredienti, o con i soli coefficienti delle forme proposte.

Siano $[(\Phi,\varphi)_1, (\Phi,\varphi)_2 \ldots (\Phi,\varphi)_i \ldots (\Phi,\varphi)_\rho]$, $[(\Phi',\varphi')_1, (\Phi',\varphi')_2 \ldots (\Phi',\varphi')_i, \ldots (\Phi',\varphi')_\rho]$ due gruppi di funzioni simili, relative ai gruppi di forme $[(U,u)_1, (U,u)_2 \ldots (U,u)_i \ldots (U,u)_\mu]$, $[(U',u')_1, (U',u')_2 \ldots (U',u')_i \ldots (U',u')_\mu]$; se quei gruppi di funzioni sono tali che le funzioni $[(\Phi',\varphi')_1, (\Phi',\varphi')_2 \ldots (\Phi',\varphi')_i \ldots (\Phi',\varphi')_\rho]$ si possano esprimere linearmente per mezzo delle trasformate lineari delle funzioni $[(\Phi,\varphi)_1, (\Phi,\varphi)_2 \ldots (\Phi,\varphi)_i \ldots (\Phi,\varphi)_\rho]$, i coefficienti in queste relazioni lineari essendo formati con i soli coefficienti Λ_{ij}, λ_{ij} della trasformazione, si dirà $[(\Phi,\varphi)_1, (\Phi,\varphi)_2 \ldots (\Phi,\varphi)_i \ldots (\Phi,\varphi)_\rho]$ un *plesso concomitante* del gruppo di forme $[(U,u)_1, (U,u)_2 \ldots (U,u)_i \ldots (U,u)_\mu]$, o semplicemente del sistema (S,s). Un plesso concomitante prende il nome di *plesso covariante*, *plesso contravariante*, o *plesso invariante* nelle stesse circostanze come per un semplice concomitante.

Se un concomitante di un gruppo di forme conserva il carattere invariantivo non solo per le trasformazioni lineari operate sulle variabili cogredienti o contragredienti contenute in esso, ma anche allorchè si sostituiscono alle forme proposte altre forme espresse linearmente per mezzo delle prime, il concomitante prende il nome di *combinante*.

Essendo $(\omega,\omega_i,\omega_j)$ ed $(\Omega,\Omega_i,\Omega_j)$ terne di elementi ω ed Ω del sistema (S,s), l'espressioni

$$P.(\omega\omega_i\omega_j) = \begin{vmatrix} x, & y, & z \\ x_i, & y_i, & z_i \\ x_j, & y_j, & z_j \end{vmatrix}, \quad \text{e} \quad p.(\Omega\Omega_i\Omega_j) = \begin{vmatrix} X, & Y, & Z \\ X_i, & Y_i, & Z_i \\ X_j, & Y_j, & Z_j \end{vmatrix}$$

si diranno le *potenze* di quelle terne, e l'espressione

$$P.(\omega\Omega) = xX + yY + zZ = p.(\Omega\omega),$$

si dirà la *potenza* della coppia (ω,Ω).

Considerando le potenze di due terne corrispondenti di elementi ω o Ω dei sistemi (S,s) ed (S',s'), o pure le potenze di due coppie corrispondenti di elementi (ω,Ω) dei medesimi sistemi, si avrà evidentemente

$$(5) \qquad \begin{aligned} \Lambda P.(\omega'\omega'_i\omega'_j) &= P.(\omega\omega_i\omega_j), \qquad \lambda p.(\Omega'\Omega'_i\Omega'_j) = p.(\Omega\Omega_i\Omega_j) \\ \Lambda P.(\omega'\Omega') &= P.(\omega\Omega), \qquad \lambda p.(\Omega'\omega') = p.(\Omega\omega), \ ^{*)} \end{aligned}$$

*) Si ha la prima o la seconda di queste due ultime formole, secondo che si riguardino Λ_{ij} come elementi reciproci di λ_{ij}, o λ_{ij} come elementi reciproci di Λ_{ij}.

sicchè l'espressioni $P.(\varpi\varpi_i\varpi_j)$, $p.(\Omega\Omega_i\Omega_j)$, $P.(\varpi\Omega)$, $p.(\Omega\varpi)$ sono concomitanti del sistema. In generale ogni espressione (Φ,φ) omogenea rispetto alle potenze relative a diverse terne di elementi $(\varpi,\varpi_i,\varpi_j)$, $(\Omega,\Omega_i,\Omega_j)$, e a diverse coppie di elementi (ϖ,Ω) del sistema, sarà un concomitante.

Ciò che si è detto per le potenze formate con le variabili (x,y,z) o (X,Y,Z) vale ancora per quelle formate con le ombre (a,b,c) o (A,B,C).

Consideriamo i due gruppi corrispondenti di elementi

$$G_\nu \ldots (\omega_1, \omega_2 \ldots \omega_i \ldots \omega_\nu)\,, \qquad G'_\nu \ldots (\omega'_1, \omega'_2 \ldots \omega'_i \ldots \omega'_\nu)\,,$$

o pure

$$g_\nu \ldots (\Omega_1, \Omega_2 \ldots \Omega_i \ldots \Omega_\nu)\,, \qquad g'_\nu \ldots (\Omega'_1, \Omega'_2 \ldots \Omega'_i \ldots \Omega'_\nu)\,,$$

dei sistemi (S,s) ed (S',s'), e le espressioni corrispondenti

$$K(\alpha,\beta,\gamma) = \frac{1.2\ldots\alpha \times 1.2\ldots\beta \times 1.2\ldots\gamma}{1.2.3\ldots\nu} \Sigma\left(\Pi^\alpha x_i \,.\, \Pi^\beta y_i \,.\, \Pi^\gamma z_i\right)\,,$$

$$K'(\alpha,\beta,\gamma) = \frac{1.2\ldots\alpha \times 1.2\ldots\beta \times 1.2\ldots\gamma}{1.2.3\ldots\nu} \Sigma\left(\Pi^\alpha x'_i \,.\, \Pi^\beta y'_i \,.\, \Pi^\gamma z'_i\right)\,,$$

o pure

$$k(\alpha,\beta,\gamma) = \frac{1.2\ldots\alpha \times 1.2\ldots\beta \times 1.2\ldots\gamma}{1.2.3\ldots\nu} \Sigma\left(\Pi^\alpha X_i \,.\, \Pi^\beta Y_i \,.\, \Pi^\gamma Z_i\right)\,,$$

$$k'(\alpha,\beta,\gamma) = \frac{1.2\ldots\alpha \times 1.2\ldots\beta \times 1.2\ldots\gamma}{1.2.3\ldots\nu} \Sigma\left(\Pi^\alpha X'_i \,.\, \Pi^\beta Y'_i \,.\, \Pi^\gamma Z'_i\right)\,,$$

formate come si è detto precedentemente con le loro coordinate; è facile vedere che ciascuna delle quantità $K'(\alpha,\beta,\gamma)$ o $k'(\alpha,\beta,\gamma)$, per tutte le $\frac{(\nu+1)(\nu+2)}{2}$ partizioni (α,β,γ) di ν, si esprimerà linearmente per mezzo delle $\frac{(\nu+1)(\nu+2)}{2}$ quantità $K(\alpha,\beta,\gamma)$, o $k(\alpha,\beta,\gamma)$, i coefficienti in queste relazioni lineari essendo formati con i coefficienti λ_{ij}, o Λ_{ij} della trasformazione; le $\frac{(\nu+1)(\nu+2)}{2}$ espressioni $K(\alpha,\beta,\gamma)$, o $k(\alpha,\beta,\gamma)$ formano quindi un plesso concomitante. In particolare le $\frac{(\nu+1)(\nu+2)}{2}$ quantità $x^\alpha y^\beta z^\gamma$, o $X^\alpha Y^\beta Z^\gamma$ corrispondenti alle partizioni (α,β,γ) di ν formeranno anche un plesso concomitante.

Siano le forme ternarie

$$U = (Ax + By + Cz)^\nu_\nu\,, \qquad u = (aX + bY + cZ)^\nu_\nu\,,$$

e le loro trasformate lineari

$$U'=(A'x'+B'y'+C'z')^{\nu}_{\nu}\,,\qquad u'=(a'X'+b'Y'+c'Z')^{\nu}_{\nu}\,;$$

sarà

$$A'=\lambda_{11}A+\lambda_{21}B+\lambda_{31}C\,,\quad B'=\lambda_{12}A+\lambda_{22}B+\lambda_{32}C\,,\quad C'=\lambda_{13}A+\lambda_{23}B+\lambda_{33}C\,,$$

$$a'=\Lambda_{11}a+\Lambda_{21}b+\Lambda_{31}c\,,\quad b'=\Lambda_{12}a+\Lambda_{22}b+\Lambda_{32}c\,,\quad c'=\Lambda_{13}a+\Lambda_{23}b+\Lambda_{33}c\,,$$

e quindi, ponendo in generale $1.2.3\ldots i=(i)$,

$$A'_\alpha B'_\beta C'_\gamma=\Sigma\Bigg[\frac{(\alpha)}{(\alpha_1)(\alpha_2)(\alpha_3)}\lambda_{11}^{\alpha_1}\lambda_{21}^{\alpha_2}\lambda_{31}^{\alpha_3}A_{\alpha_1+\beta_1+\gamma_1}\ \text{molt. per}$$

$$\frac{(\beta)}{(\beta_1)(\beta_2)(\beta_3)}\lambda_{12}^{\beta_1}\lambda_{22}^{\beta_2}\lambda_{32}^{\beta_3}B_{\alpha_2+\beta_2+\gamma_2}\cdot\frac{(\gamma)}{(\gamma_1)(\gamma_2)(\gamma_3)}\lambda_{13}^{\gamma_1}\lambda_{23}^{\gamma_2}\lambda_{33}^{\gamma_3}C_{\alpha_3+\beta_3+\gamma_3}\Bigg]\,,$$

$$a'_\alpha b'_\beta c'_\gamma=\Sigma\Bigg[\frac{(\alpha)}{(\alpha_1)(\alpha_2)(\alpha_3)}\Lambda_{11}^{\alpha_1}\Lambda_{21}^{\alpha_2}\Lambda_{31}^{\alpha_3}a_{\alpha_1+\beta_1+\gamma_1}\ \text{molt. per}$$

$$\frac{(\beta)}{(\beta_1)(\beta_2)(\beta_3)}\Lambda_{12}^{\beta_1}\Lambda_{22}^{\beta_2}\Lambda_{32}^{\beta_3}b_{\alpha_2+\beta_2+\gamma_2}\cdot\frac{(\gamma)}{(\gamma_1)(\gamma_2)(\gamma_3)}\Lambda_{13}^{\gamma_1}\Lambda_{23}^{\gamma_2}\Lambda_{33}^{\gamma_3}c_{\alpha_3+\beta_3+\gamma_3}\Bigg]\,,$$

il simbolo Σ estendendosi a tutte le partizioni (α,β,γ) di ν, $(\alpha_1,\alpha_2,\alpha_3)$ di α, $(\beta_1,\beta_2,\beta_3)$ di β, e $(\gamma_1,\gamma_2,\gamma_3)$ di γ. Segue da ciò che il gruppo delle $\frac{(\nu+1)(\nu+2)}{2}$ quantità $A_\alpha B_\beta C_\gamma$, o pure $a_\alpha b_\beta c_\gamma$ (cioè il gruppo dei coefficienti della forma U o u) costituisce un plesso concomitante. Se le forme U ed u si decompongono in ν fattori lineari $X_i x+Y_i y+Z_i z$, ed $x_i X+y_i Y+z_i Z$, i plessi delle quantità $A_\alpha B_\beta C_\gamma$, ed $a_\alpha b_\beta c_\gamma$ si ridurranno a quelli delle quantità $k(\alpha,\beta,\gamma)$ e $K(\alpha,\beta,\gamma)$ poc' anzi considerate.

Tutto ciò che diremo sulle forme espresse in variabili cogredienti potrà applicarsi alle forme espresse in variabili contragredienti; in generale, pel principio di *dualità*, le relazioni tra gli elementi ω del sistema ternario hanno le loro analoghe tra gli elementi Ω del medesimo sistema.

2. **Elementi multipli di una forma; discriminante; forme congiunte; risultanti.** Sia U una forma ternaria pura di grado n: essendo (ω_i,ω_j) una coppia qualunque appartenente ad un elemento Ω, si pongano in $U=0$ per x, y e z le espressioni

$$x=\xi x_i+\eta x_j\,,\qquad y=\xi y_i+\eta y_j\,,\qquad z=\xi z_i+\eta z_j\,;$$

facendo per brevità

$$x_i D_x + y_i D_y + z_i D_z = \Theta_i\,, \qquad x_j D_x + y_j D_y + z_j D_z = \Theta_j\,,$$

(in cui D_x, D_y, D_z dinotano i segni di derivazione rispetto alle variabili x, y e z) si avrà l'equazione

$$(1) \qquad \begin{aligned} (U,\Omega) = \xi^n U_i + \tfrac{1}{1}\xi^{n-1}\eta\,\Theta_j U_i + \frac{1}{1\,.\,2}\xi^{n-2}\eta^2\Theta_j^2 U_i + \dots \\ \dots + \frac{1}{1\,.\,2}\eta^{n-2}\xi^2\Theta_i^2 U_j + \tfrac{1}{1}\eta^{n-1}\xi\,\Theta_i U_j + \eta^n U_j = 0\,, \end{aligned}$$

gl'indici i ed j di U dinotando che dopo le derivazioni si pongono le coordinate di ω_i o di ω_j invece di quelle di ω.

Le radici $\xi:\eta$ dell' equazione (1) determinano rispetto alla coppia (ω_i, ω_j), quale coppia fondamentale, n elementi ω, che sono gli elementi comuni ad U ed Ω. Supponiamo che, indipendentemente da ω_j, si annulli l' m^{mo} termine dell' equazione (1), vale a dire che per tutte le $\frac{m(m+1)}{2}$ partizioni (α, β, γ) di $m-1$ si abbia $D_x^\alpha D_y^\beta D_z^\gamma U=0$; osservando che pel teorema fondamentale sulle funzioni omogenee, posto

$$\alpha + \beta + \gamma = \mu - 1\,,$$

si ha

$$xD_x^{\alpha+1}D_y^\beta D_z^\gamma U + yD_x^\alpha D_y^{\beta+1} D_z^\gamma U + zD_x^\alpha D_y^\beta D_z^{\gamma+1} U = (n-\mu+1)D_x^\alpha D_y^\beta D_z^\gamma U\,,$$

se le derivate di U si annullano per tutte le partizioni di μ, si annulleranno ancora per tutte le partizioni di $\mu-1$; segue da ciò che nella supposizione fatta saranno verificate, indipendentemente da ω_j, tutte le relazioni

$$(2) \qquad U_i = 0\,,\quad \Theta_j U_i = 0\,,\quad \Theta_j^2 U_i = 0 \,\dots\dots\, \Theta_j^{m-1} U_i = 0\,;$$

in tal caso ogni elemento Ω appartenente ad ω_i ha generalmente con $U\,m$ elementi comuni coincidenti in ω_i; si dice allora ω_i *elemento multiplo di* U, *d'ordine* m.

Poste le relazioni (2), l'equazione $\Theta^m U_i = 0$ determina un gruppo g_m di m elementi Ω appartenenti ad ω_i; ognuno degli elementi di tal gruppo ha di comune con U, oltre degli m elementi coincidenti in ω_i (come per ogni altro elemento Ω appartenente ad ω_i) anche un altro elemento, *in-*

finitamente vicino ad ω_i; si dirà g_m il gruppo degli m elementi Ω *congiunti* ad U nell'elemento multiplo ω_i.

Un elemento m^{plo} di U può presentare varie particolarità, relative alle particolarità del gruppo degli elementi congiunti corrispondenti; ordinariamente si classifica l'elemento multiplo secondo la natura della multiplicità nel gruppo dei suoi elementi congiunti. Per l'elemento doppio, se i due elementi congiunti corrispondenti sono coincidenti, esso si dirà elemento doppio ω *stazionario* (cuspide).

Una forma U generalmente non ha elementi multipli; perchè ciò possa aver luogo i suoi coefficienti dovranno soddisfare almeno all'equazione risultante che si ottiene eliminando le variabili x, y, z fra le tre equazioni $D_x U=0$, $D_y U=0$, $D_z U=0$; questa *risultante* dicesi il *Discriminante* di U. Ritorneremo in appresso sull'argomento degli elementi multipli, allorchè si tratterà degli *evettanti*.

Sia in notazione ombrale

$$U=(A_1x+B_1y+C_1z)\ldots(Ax+By+Cz)\ldots(A_nx+B_ny+C_nz)$$

la forma ternaria di grado n; ponendo

$$Ax_i+By_i+Cz_i=p\ , \qquad Ax_j+By_j+Cz_j=q\ ,$$

si formi l'equazione

$$(3) \qquad (U,\Omega)=(p_1\xi+q_1\eta)\ldots(p\xi+q\eta)\ldots(p_n\xi+q_n\eta)=0\ ;$$

se il gruppo determinato da Ω in U ha due elementi coincidenti in ω, vale a dire se Ω è elemento congiunto di U in ω, si annullerà il *discriminante* della forma binaria (U,Ω), sicchè indicando generalmente con $(p):(q)$ una radice $-\eta:\xi$ dell'equazione (3), per la teoria delle forme binarie si avrà la condizione

$$R(U)=\Pi\,[(p_i)(q_j)-(q_i)(p_j)]^2=0\ ,$$

il simbolo Π di prodotto estendendosi a tutte le $\frac{n(n-1)}{2}$ combinazioni a due a due delle radici $(p_i):(q_i)$ e $(p_j):(q_j)$ di (3). Si osservi intanto che essendo $R(U)$ funzione simmetrica delle radici dell'equazione (3), essa si esprimerà razionalmente con i suoi coefficienti, i quali sono formati

con le diverse radici $(p):(q)$ *precisamente* come sarebbero formati con le diverse *ombre* $p:q$; si avrà dunque simbolicamente

$$
(4) \qquad R(U) = \Pi (p_i q_j - q_i p_j)^2 = \Pi \begin{vmatrix} X, & Y, & Z \\ A_i, & B_i, & C_i \\ A_j, & B_j, & C_j \end{vmatrix}^2,
$$

essendo (X, Y, Z) le coordinate di Ω, ed il simbolo Π estendendosi alle $\frac{n(n-1)}{2}$ combinazioni a due a due delle terne di ombre (A_i, B_i, C_i), (A_j, B_j, C_j).

L'equazione $R(U)=0$, tra le coordinate $(X, Y, Z,)$ determina il sistema degli elementi Ω congiunti ad U nei suoi diversi elementi ω; essa è del grado $n(n-1)$ tra le variabili (X, Y, Z) e tra le terne di ombre (A_i, B_i, C_i), (A_j, B_j, C_j), e quindi del grado $2(n-1)$ tra i coefficienti di U. La forma $R(U)$ è un contravariante di U, e si dirà la *forma congiunta* di U.

Se U è rappresentata da un gruppo g_n di elementi Ω, (A, B, C) perdendo il significato di ombre, diventano vere quantità, cioè le coordinate (X, Y, Z) di Ω; in tal caso la forma congiunta di U essendo rappresentata evidentemente dagli $\frac{n(n-1)}{2}$ elementi ω comuni agli elementi Ω di g_n combinati a due a due (ciascun elemento ω preso due volte) si avrà immediatamente

$$
R(U) = \Pi \begin{vmatrix} X, & Y, & Z \\ X_i, & Y_i, & Z_i \\ X_j, & Y_j, & Z_j \end{vmatrix}^2.
$$

Siano in notazione ombrale

$$
U' = (A'_1 x + B'_1 y + C'_1 z) \dots (A' x + B' y + C' z) \dots (A'_{n'} x + B'_{n'} y + C'_{n'} z),
$$
$$
U'' = (A''_1 x + B''_1 y + C''_1 z) \dots (A'' x + B'' y + C'' z) \dots (A''_{n''} x + B''_{n''} y + C''_{n''} z),
$$

due forme ternarie dei gradi n', n''; ponendo

$$
A' x_i + B' y_i + C' z_i = p', \qquad A' x_j + B' y_j + C' z_j = q',
$$
$$
A'' x_i + B'' y_i + C'' z_i = p'', \qquad A'' x_j + B'' y_j + C'' z_j = q'',
$$

si formino l'equazioni

$$
(5) \qquad \begin{aligned} (U', \Omega) &= (p'_1 \xi + q'_1 \eta) \dots (p' \xi + q' \eta) \dots (p'_{n'} \xi + q'_{n'} \eta) = 0, \\ (U'', \Omega) &= (p''_1 \xi + q''_1 \eta) \dots (p'' \xi + q'' \eta) \dots (p''_{n''} \xi + q''_{n''} \eta) = 0; \end{aligned}
$$

se i gruppi determinati da Ω in U' ed U'' hanno un elemento ∞ di comune, si annullerà la *risultante* delle forme binarie (U', Ω), (U'', Ω), sicchè indicando generalmente con $(p'):(q')$ e $(p''):(q'')$ una radice $-\eta:\xi$ delle equazioni (5), si avrà la condizione

$$R(U', U'') = \Pi\,[(p')(q'') - (q')(p'')] = 0\,,$$

il simbolo Π di prodotto estendendosi alle $n'n''$ combinazioni di ciascuna radice $(p'):(q')$ con ciascuna radice $(p''):(q'')$. Adunque, ragionando come nella quistione precedente, si avrà simbolicamente

$$R(U', U'') = \Pi(p'q'' - q'p'') = \Pi \begin{vmatrix} X, & Y, & Z \\ A', & B', & C' \\ A'', & B'', & C'' \end{vmatrix}, \tag{6}$$

essendo (X, Y, Z) le coordinate di Ω, ed il simbolo Π estendendosi alle $n'n''$ combinazioni di ciascuna terna delle ombre (A', B', C') con ciascuna terna delle ombre (A'', B'', C'').

L'equazione $R(U', U'') = 0$ tra le coordinate (X, Y, Z) determina il gruppo degli $n'n''$ elementi ∞ comuni ad (U', U''); essa è del grado $n'n''$ tra le variabili (X, Y, Z) e tra le ombre (A', B', C'), (A'', B'', C''), e quindi del grado n'' nei coefficienti di U' e del grado n' nei coefficienti di U.

La forma $R(U', U'')$ è un contravariante, *combinante* di (U', U''), e si dirà la *risultante* del sistema (U', U'').

Se U' ed U'' sono rappresentate da gruppi $g'_{n'}$ e $g''_{n''}$ di elementi Ω, le ombre (A', B', C') ed (A'', B'', C'') diverranno vere quantità, cioè le coordinate (X', Y', Z') ed (X'', Y'', Z'') degli elementi Ω dei gruppi; in tal caso si avrà immediatamente

$$R(U', U'') = \Pi \begin{vmatrix} X, & Y, & Z \\ X', & Y', & Z' \\ X'', & Y'', & Z'' \end{vmatrix}.$$

Siano U', U'', U''' tre forme ternarie dei gradi n', n'', n'''; ponendo per una qualunque delle $n'n''$ combinazioni delle terne di ombre (A', B', C'), (A'', B'', C'')

$$a = B'C'' - C'B''\,, \qquad b = C'A'' - A'C''\,, \qquad c = A'B'' - B'A''\,,$$

si avrà per la risultante $R(U', U'')$ l'espressione

$$R(U', U'') = (a_1X + b_1Y + c_1Z)\ldots(aX + bY + cZ)\ldots(a_{n'n''}X + b_{n'n''}Y + c_{n'n''}Z)\,.$$

Da un'altra parte, indicando con (x, y, z) le coordinate di uno qualunque degli $n' n''$ elementi ϖ comuni ad (U', U''), si avrà ancora

$$R(U', U'') = (x_1 X + y_1 Y + z_1 Z) \ldots (xX + yY + zZ) \ldots (x_{n'n''} X + y_{n'n''} Y + z_{n'n''} Z) .$$

Ciò posto: se le forme (U', U'', U''') hanno un elemento ϖ di comune, si avrà la condizione

$$R(U', U'', U''') = \Pi (A_1''' x + B_1''' y + C_1''' z) \ldots (A''' x + B''' y + C''' z) \ldots (A_{n''}''' x + B_{n''}''' y + C_{n''}''' z) = 0 ,$$

il simbolo Π estendendosi a tutte le $n' n''$ terne delle coordinate (x, y, z) degli elementi ϖ; quindi osservando che $R(U', U', U''')$ si esprime con i coefficienti di $R(U', U'')$, i quali sono formati *allo stesso modo* con le coordinate (x, y, z) o con le ombre (a, b, c), si avrà

$$R(U', U'', U''') = \Pi \begin{vmatrix} A' , & B' , & C' \\ A'' , & B'' , & C'' \\ A''' , & B''' , & C''' \end{vmatrix} , \tag{7}$$

il simbolo Π estendendosi a tutte le $n' n'' n'''$ combinazioni delle terne di ombre (A', B', C'), (A'', B'', C''), (A''', B''', C''').

La forma $R(U', U'', U''')$ è rispettivamente dei gradi $n'' n'''$, $n''' n'$, $n' n''$ nei coefficienti delle forme U', U'', U'''; essa è un *combinante* del sistema delle forme (U', U'', U'''), e si dirà la loro *risultante*.

Se le forme proposte sono rappresentate da gruppi $g_{n'}$, $g_{n''}$, $g_{n'''}$ di elementi Ω si avrà immediatamente

$$R(U', U'', U''') = \Pi \begin{vmatrix} X' , & Y' , & Z' \\ X'' , & Y'' , & Z'' \\ X''' , & Y''' , & Z''' \end{vmatrix} ,$$

il simbolo Π estendendosi a tutte le $n' n'' n'''$ combinazioni di ciascun elemento di $g_{n'}$ con ciascun elemento di $g_{n''}$ e con ciascun elemento di $g_{n'''}$.

Segue evidentemente dalle cose dette che il discriminante di una forma U del grado n è del grado $3(n-1)^2$ nei suoi coefficienti.

3. Sistemi armonici dei diversi ordini; ordine e classe delle forme. Essendo S_n il sistema determinato dalla forma ternaria U del grado n, riprendiamo l'equazione

$$(U, \Omega) = \xi^n U_i + \frac{1}{1} \xi^{n-1} \eta \Theta_j U_i + \frac{1}{1.2} \xi^{n-2} \eta^2 \Theta_j^2 U_i + \ldots$$

$$\ldots + \frac{1}{1.2} \eta^{n-2} \xi^2 \Theta_i^2 U_j + \frac{1}{1} \eta^{n-1} \xi \Theta_i U_j + \eta^n U_j = 0 ,$$

che determina rispetto alla coppia fondamentale (ω_i, ω_j) il gruppo G_n degli n elementi ω comuni ad S_n ed Ω; ponendo l'una o l'altra delle condizioni $\Theta_j^r U_i = 0$, $\Theta_i^s U_j = 0$, nella prima delle quali si riguarda come dato ω_i, e nella seconda come dato ω_j, si ha *) il gruppo $G_{r,i}$ degli elementi armonici ω_j d'ordine r di ω_i, o il gruppo $G_{s,j}$ degli elementi armonici ω_i d'ordine s di ω_j, rispetto al gruppo G_n; variando quindi Ω, rimanendo fisso ω_i o ω_j, l'equazione $\Theta_j^r U_i = 0$, o $\Theta_i^s U_j = 0$, determinerà il sistema $S_{r,i}$ dei gruppi $G_{r,i}$, o il sistema $S_{s,j}$ dei gruppi $G_{s,j}$; si diranno $S_{r,i}$ ed $S_{s,j}$ *i sistemi armonici d'ordine* r *o* s *di* ω_i *o* ω_j *rispetto al sistema* S_n.

Se r ed s sono *complementari* rispetto ad n, cioè se $r+s=n$, essendo allora identicamente $\Theta_j^r U_i = \Theta_i^s U_j$ si avrà la proprietà: *se* r *ed* s *sono complementari rispetto ad* n, *ed* ω_j *appartiene al sistema armonico d'ordine* r *di* ω_i *rispetto al sistema* S_n, *apparterrà* ω_i *al sistema armonico d'ordine* s *di* ω_j *rispetto al medesimo sistema* S_n: in altri termini ω_i, o pure ω_j, apparterrà a tutti i sistemi $S_{s,j}$, o pure $S_{r,i}$, corrispondenti ai diversi elementi ω_j di $S_{r,i}$, o pure ai diversi elementi ω_i di $S_{s,j}$.

Il sistema $S_{r,i}$ armonico d'ordine r di ω_i rispetto ad S_n essendo determinato dall'equazione $\Theta_i^{n-r} U = 0$, il sistema armonico d'ordine s di ω_i rispetto ad $S_{r,i}$ sarà dato dall'equazione $\Theta_i^{r-s} (\Theta_i^{n-r} U) = \Theta_i^{n-s} U = 0$, la quale determina ancora il sistema armonico d'ordine s di ω_i rispetto ad S_n; adunque *se* $S_{r,i}$ *è il sistema armonico d'ordine* r *di* ω_i *rispetto ad* S_n, *supposto* $s < r$, *il sistema armonico d'ordine* s *di* ω_i *rispetto ad* S_n *sarà anche il sistema armonico d'ordine* s *di* ω_i *rispetto ad* $S_{r,i}$.

Essendo $\Theta_i^{n-r} U = 0$, e $\Theta_j^{n-s} U = 0$ le equazioni che determinano i sistemi $S_{r,i}$ ed $S_{s,j}$ armonici d'ordine r ed s di ω_i ed ω_j rispetto ad S_n, i sistemi armonici d'ordine $r+s-n$ di ω_i rispetto ad $S_{r,i}$ e di ω_j rispetto ad $S_{s,j}$ saranno dati rispettivamente dalle equazioni $\Theta_j^{n-s} \Theta_i^{n-r} U = 0$, e

*) Memoria prima *sulle forme binarie di grado qualunque*. Atti dell' Accad. Vol. II.

$\Theta_i^{n-r}\Theta_j^{n-s}U=0$, le quali non differiscono tra loro, poichè $\Theta_j\Theta_i=\Theta_i\Theta_j$; adunque *se* $S_{r,i}$ *ed* $S_{s,j}$ *sono rispettivamente i sistemi armonici degli ordini* r *ed* s *di* ω_i *ed* ω_j *rispetto ad* S_n, *il sistema armonico d'ordine* r+s—n *di* ω_j *rispetto ad* $S_{r,i}$ *coinciderà col sistema armonico dello stesso ordine* r+s—n *di* ω_i *rispetto ad* $S_{r,j}$.

Se l'elemento ω_i è multiplo d'ordine m nel sistema S_n, l'equazione $\Theta_i^{n-m+1}U=0$ sarà verificata identicamente qualunque sia ω, avverrà quindi lo stesso per l'equazione $\Theta_i^{n-m+1}(\Theta_j^{n-s}U)=\Theta_j^{n-s}(\Theta_i^{n-m+1}U)=0$; segue da ciò che l'elemento ω_i sarà multiplo d'ordine $s-n+m$ nel sistema $S_{s,j}$ determinato da $\Theta_j^{n-s}U=0$; adunque *se un elemento* ω_i *è multiplo d'ordine* m *nel sistema* S_n, *esso sarà multiplo d'ordine* s — n + m *nel sistema* $S_{s,j}$ *armonico d'ordine* s *di un elemento qualunque* ω_j *rispetto ad* S_j. I gruppi g_m e g_{s-n+m} degli elementi congiunti in ω_i, per S_n e per $S_{s,j}$, saranno determinati rispettivamente da $\Theta_i^{n-m}U=0$, e da $\Theta_i^{n-m}(\Theta_j^{n-s}U)=\Theta_j^{n-s}(\Theta_i^{n-m}U)=0$, sicchè g_{s-n+m} sarà il sistema armonico d'ordine $s-n+m$ di ω_j rispetto a g_m; questo sistema rimane lo stesso per tutti gli elementi ω_j di un elemento Ω appartenente ad ω_i. Inoltre, se un elemento Ω del gruppo g_n è multiplo d'ordine μ, per ogni elemento ω_h di Ω sarà verificata identicamente l'equazione $\Theta_h^{m-\mu+1}(\Theta_i^{n-m}U)=0$, qualunque sia ω, avverrà quindi lo stesso per l'equazione

$$\Theta_h^{m-\mu+1}\Theta_i^{n-m}(\Theta_j^{n-s}U)=\Theta_j^{n-s}\Theta_h^{m-\mu+1}(\Theta_i^{n-m}U)=0\ ,$$

sicchè Ω sarà elemento multiplo d'ordine $s-n+\mu$ nel gruppo g_{s-n+m}.

Ritenendo la stessa supposizione riguardo alla multiplicità di ω_i, l'equazione $\Theta_i^{n-m+1}U=0$ sarà verificata identicamente qualunque sia ω, avverrà quindi lo stesso per l'equazione $\Theta_i^{r-m+1}(\Theta_i^{n-r}U)=0$, sicchè ω_i sarà anche elemento multiplo d'ordine m nel sistema $S_{r,i}$ determinato da $\Theta_i^{n-r}U=0$; inoltre il gruppo degli elementi congiunti nell'elemento multiplo ω_i, tanto per S_n quanto per $S_{r,i}$, sarà uno stesso gruppo g_m determinato dall'equazione $\Theta_i^{n-m}U=\Theta_i^{r-m}(\Theta_i^{n-r}U)=0$, adunque *se un elemento* ω_i *è multiplo d'ordine* m *nel sistema* S_n, *esso sarà multiplo dello stesso ordine, e con lo stesso gruppo di elementi congiunti, nel sistema* $S_{r,i}$ *armonico d'ordine* r *di* ω_i *rispetto ad* S_n. Per $r=m$, $S_{r,i}$ si riduce al gruppo g_m degli elementi Ω congiunti ad S_n in ω_i: per $r\overline{\leq}m-1$, l'equazione $\Theta_i^{n-r}U=0$ sarà soddisfatta identicamente, sicchè i sistemi armonici, d'ordine inferiore ad m, di ω^i rispetto ad S_n saranno indeterminati.

Finalmente, se nel sistema $S_{r,i}$ l'elemento ω_j è multiplo d'ordine ν, si avrà identicamente, qualunque sia ω,

$$\Theta_j^{r-\nu+1}(\Theta_i^{n-r}U)=\Theta_i^{n-r}(\Theta_j^{r-\nu+1}U)=0\ ,$$

e quindi sarà l'elemento ω_i multiplo d'ordine ν nel sistema $S_{n-r+\nu-1,j}$, adunque *se il sistema armonico d'ordine* r *di* ω_i *rispetto ad* S_n *ha l'elemento* ω_j *multiplo d'ordine* ν, *il sistema armonico d'ordine* n—r+ν—1 *di* ω_j *rispetto ad* S_n *avrà l'elemento* ω_i *anche multiplo d'ordine* ν.

Essendo il sistema armonico di 1° ordine di un elemento ω_i di U l'elemento Ω congiunto ad U in ω_i, se Ω dovesse appartenere ad un elemento ω_j, sarebbe ω_i uno degli elementi comuni ad U e $\Theta_j U$, sicchè indicando con N il numero di questi elementi Ω congiunti ad U ed appartenenti ad ω_j sarà in generale $N=n(n-1)$; si osservi però che se U ha un elemento ω_i multiplo d'ordine m, e col gruppo g_m degli elementi congiunti dotato di un elemento Ω_i multiplo d'ordine μ, avrà $\Theta_j U$ l'elemento ω_i multiplo d'ordine $m-1$, e nel gruppo g_{m-1} dei suoi elementi congiunti sarà l'elemento Ω_i multiplo d'ordine $\mu-1$, sicchè ω_i conterà per $m(m-1)+\mu-1$ tra gli elementi comuni ad U e $\Theta_j U$, e poichè $\omega_j \omega_i$ non si riguarda propriamente come elemento congiunto di U in ω_i, il suddetto numero N diverrà in tal caso $N=n(n-1)-m(m-1)-(\mu-1)$. Segue da ciò che indicando rispettivamente con δ e $\varkappa$ i numeri degli elementi doppii ordinarii e degli elementi doppii stazionarii di U (se mai li abbia), il numero N degli elementi congiunti Ω di U appartenenti ad un elemento arbitrario ω sarà $N=n(n-1)-2\delta-3\varkappa$. Paragonando questi diversi valori di N si vedrà che un elemento multiplo d'ordine m con μ elementi congiunti coincidenti produce nel valore generale di N la stessa diminuzione che vi apportano $\frac{m(m-1)}{2}-(\mu-1)$ elementi doppii ordinarii, e $(\mu-1)$ elementi doppii stazionarii.

Se ω_i è un elemento di U multiplo d'ordine m, osservando che esso è anche per $\Theta_i U$ multiplo d'ordine m, e con gli stessi elementi congiunti, sarà il numero degli altri elementi congiunti di U appartenenti ad ω_i espresso da $N_i=n(n-1)-m(m+1)$, e se inoltre U ha δ elementi doppii ordinarii, e $\varkappa$ elementi doppii stazionarii, si avrà

$$N_i=n(n-1)-m(m+1)-2\delta-3\varkappa\ .$$

Siano U ed u due forme congiunte, rispettivamente dei gradi n ed N

tra le variabili (x, y, z) ed (X, Y, Z); si diranno n ed N *l'ordine* e la *classe* del sistema (U, u); l'ordine indica il numero degli elementi ω di U appartenenti ad un elemento Ω, e la classe indica il numero degli elementi Ω di u appartenenti ad un elemento ω; dinotando con δ e $\varkappa$ i numeri degli elementi ω doppii ordinarii, e doppii stazionarii di U, e con Δ e K i numeri degli elementi Ω doppii ordinarii (elementi doppiamente congiunti di U) e doppii stazionarii (elementi congiunti d'inflessione di U) di u, si avranno per le cose dette le relazioni

$$(1)\quad N = n(n-1) - 2\delta - 3\varkappa\,, \qquad (2)\quad n = N(N-1) - 2\Delta - 3\mathrm{K}\,.$$

Si perviene ad un'altra relazione tra i numeri $(n, \delta, \varkappa; N, \Delta, \mathrm{K})$ con le considerazioni seguenti.

La forma U di grado n contenendo $\frac{(n+1)(n+2)}{2}$ coefficienti (quante sono le partizioni (α, β, γ) dell'esponente n) essa può essere assoggettata ad $\frac{(n+1)(n+2)}{2} - 1 = \frac{n(n+3)}{2}$ condizioni; ora per ogni elemento doppio ordinario che la forma dovesse avere si ha già (come è facile vedere) una condizione, e per ogni elemento doppio stazionario si hanno due condizioni, sicchè la forma U che debba essere dotata di δ e $\varkappa$ elementi doppii, ordinarii e stazionarii, potrà essere inoltre assoggettata ad $\frac{n(n+3)}{2} - \delta - 2\varkappa$ condizioni: similmente la forma congiunta u potrà essere assoggettata ad $\frac{N(N+3)}{2} - \Delta - 2\mathrm{K}$ condizioni; adunque osservando che data U resta determinata u, o viceversa, si avrà

$$(3)\qquad \frac{n(n+3)}{2} - \delta - 2\varkappa = \frac{N(N+3)}{2} - \Delta - 2\mathrm{K}\,.$$

Dalle equazioni (1), (2) e (3) si traggono le altre

$$(4)\quad \mathrm{K} = 3n(n-2) - 6\delta - 8\varkappa\,, \qquad (5)\quad \varkappa = 3N(N-2) - 6\Delta - 8\mathrm{K}\,,$$

$$\varkappa - \mathrm{K} = 3(n-N)\,, \qquad 2(\delta - \Delta) = (n-N)(n+N-9)\,.$$

Dati tre dei numeri $(n, \delta, \varkappa; N, \Delta, \mathrm{K})$, per mezzo delle equazioni (1), (2) e (3) si ottengono gli altri tre; così per Δ o δ, allorchè sono

dati $(n, \delta, \varkappa)$ o (N, Δ, K) si hanno le formole

$$(6)\qquad \begin{aligned}\Delta = \tfrac{1}{2}n(n-2)(n^2-9)-(2\delta+3\varkappa)(n^2-n-6)\\ +2\delta(\delta-1)+\frac{9}{2}\varkappa(\varkappa-1)+6\delta\varkappa\,,\end{aligned}$$

$$(7)\qquad \begin{aligned}\delta = \tfrac{1}{2}N(N-2)(N^2-9)-(2\Delta+3K)(N^2-N-6)\\ +2\Delta(\Delta-1)+\frac{9}{2}K(K-1)+6\Delta K\,,\end{aligned}$$

come per K o $\varkappa$ si hanno già le formole (4) e (5), e per N o n le formole (1) e (2).

Nel caso generale di U, o pure di u, nel quale $\delta=0$, e $\varkappa=0$, o pure $\Delta=0$, e $K=0$, si avrà

$$K=3n(n-2)\,,\qquad \Delta=\tfrac{1}{2}n(n-2)(n^2-9)\,,$$

o pure

$$\varkappa=3N(N-2)\,,\qquad \delta=\tfrac{1}{2}N(N-2)(N^2-9)\,,$$

e paragonando queste formole con le precedenti si vedrà il cambiamento che si produce in esse per ogni elemento doppio della forma, sia ordinario, sia stazionario.

All'equazione (3) per mezzo di (1) e (2) può darsi la forma

$$(8)\qquad \frac{(n-1)(n-2)}{2}-(\delta+\varkappa)=\frac{(N-1)(N-2)}{2}-(\Delta+K)\,.$$

Il numero $\frac{(n-1)(n-2)}{2}$ esprime il massimo numero di elementi doppii ω (tra ordinarii e stazionarii) che possa avere una forma U di grado n, senza decomporsi in forme di gradi inferiori; ed infatti supposto un altro elemento doppio in U, gli $\frac{(n-1)(n-2)}{2}+1$ elementi doppii di U ed altri $n-3$ suoi elementi arbitrarii, in tutto $\frac{(n-2)(n-2+3)}{2}$ elementi ω, determinano una forma ternaria del grado $n-2$ appartenente ad essi, la quale avrebbe con U $2\left[\frac{(n-1)(n-2)}{2}+1\right]+n-3=n(n-2)+1$ elementi comuni, il che non può aver luogo, se la forma U non è composta da altre di grado inferiore. Adunque il primo membro dell'equazione (8)

dinota la differenza tra il numero *possibile* e l'*attuale* degli elementi doppii di U; analogamente pel secondo membro della stessa equazione rispetto alla forma congiunta u; la suddetta differenza dicesi il *genere* del sistema (U, u), e la sua considerazione, proposta da Clebsch, si riattacca alle più profonde ricerche nella teoria delle forme ternarie.

4. **Emananti puri e misti.** La forma $\Theta_k^m U$ rappresentata dal sistema $S_{n-m,k}$ armonico d'ordine $n-m$ di un elemento ω_k rispetto al sistema S_n, corrispondente alla forma U, si dice *l'emanante puro* m^{mo} di U rispetto ad (x_i, y_i, z_i), o pure rispetto ad ω_i. Ogni forma ternaria pura U di grado n ha quindi $n-1$ emananti puri rispetto ad un elemento, cioè $\Theta_i^1 U$, $\Theta_i^2 U \dots \Theta_i^{n-1} U$, forme di 1° grado nei coefficienti di U, dei gradi $1, 2 \dots n-1$ rispetto ad (x_k, y_k, z_i), e dei gradi $n-1, n-2 \dots 1$, rispetto alle variabili (x, y, z). L'emanante d'ordine zero è la stessa forma U. Per l'emanante n^{mo} di U si ha $\Theta_i^n U = 1 \,.\, 2 \dots n\, U_i$, cioè tale emanante è una costante; gli emananti d'ordine superiore ad n sono poi eguali a zero.

Se i numeri r ed s sono complementari rispetto ad n, si avrà

$$(1) \quad \frac{\Theta_i^r U_j}{1.2\dots r} = \frac{\Theta_j^s U_i}{1.2\dots s} = \frac{\Theta_i^r \Theta_j^s U}{1.2\dots r \times 1.2\dots s} = \sum P(\omega_i \Omega, r) P(\omega_j \Omega, s) \,,$$

considerando un gruppo g_n di elementi Ω condotti rispettivamente, ad arbitrio, per gli elementi ω del gruppo G_n comune ad $\omega_i \omega_j$ ed S_n, ed estendendo la somma $\sum$ a tutt'i prodotti delle combinazioni complementari $P(\omega_i \Omega, r)$ e $P(\omega_j \Omega, s)$ tra le potenze $P.\omega_i \Omega$ e $P.\omega_j \Omega$ di ω_i ed ω_j rispetto ad r e ad s elementi Ω del gruppo g_n.

Le coppie di elementi ω_i ed ω_j che verificano l'equazione

$$\Theta(r, s) U = \Theta_i^r \Theta_j^s U = 0 \,,$$

si diranno appartenere all'*emanante misto di* U *corrispondente alla partizione* (r, s) *di* n.

Generalmente la forma $\Theta_1^{n_1} \Theta_2^{n_2} \dots \Theta_{\mu-1}^{n_{\mu-1}} U$ dicesi emanante misto di U rispetto ad $(\omega_1, \omega_2 \dots \omega_{\mu-1})$ di multiplicità $n_1, n_2 \dots n_{\mu-1}$: ponendo $n_1 + n_2 \dots + n_{\mu-1} + n_\mu = n$, il sistema d'ordine n_μ di elementi ω, determinato da quell'emanante misto, si dirà sistema armonico d'ordine n_μ rispetto ad S_n, relativo al gruppo di elementi $(\omega_1, \omega_2 \dots \omega_{\mu-1})$ di multiplicità $(n_1, n_2 \dots n_{\mu-1})$. Se i numeri $n_1, n_2 \dots n_{\mu-1}$ sono eguali all'unità

si indicherà ancora l'emanante misto più brevemente con $\Theta(\mu-1)U$. I gruppi di elementi $(\omega_1, \omega_2 \dots \omega_\mu)$ che verificano l'equazione

$$\Theta(n_1, n_2 \dots n_\mu)U = \Theta_1^{n_1}\Theta_2^{n_2}\dots\Theta_\mu^{n_\mu}U = 0 ,$$

si diranno appartenere all'emanante misto di U corrispondente alla partizione $(n_1, n_2 \dots n_\mu)$ di n.

Essendo $U = (Ax+By+Cz)_n^n = 0$, ed $(\omega_1, \omega_2 \dots \omega_\mu)$ un gruppo qualunque G_μ di elementi ω, si ponga

$$(2)\ x = t_1x_1 \dots + t_ix_i \dots + t_\mu x_\mu ,\ y = t_1y_1 \dots + t_iy_i \dots + t_\mu y_\mu ,\ z = t_1z_1 \dots + t_iz_i \dots + t_\mu z_\mu ;$$

si avrà pel coefficiente del termine dello sviluppo di U in cui gli esponenti di t corrispondono alla partizione $(n_1, n_2 \dots n_\mu)$ di n, l'espressione

$$T(n_1, n_2 \dots n_\mu) = \frac{(n)}{(n_1)(n_2)\dots(n_\mu)}(Ax_1+By_1+Cz_1)_{n_1}^{n_1}\dots(Ax_\mu+By_\mu+Cz_\mu)_{n_\mu}^{n_\mu}$$
$$= \frac{\Theta^{n_1}\Theta_2^{n_2}\dots\Theta_\mu^{n_\mu}U}{(n_1)(n_2)\dots(n_\mu)} ,$$

osservando che in generale si ha

$$\Theta_i^{n_i}U = n(n-1)\dots(n-n_i+1)(Ax_i+By_i+Cz_i)_{n_i}^{n_i}(Ax+By+Cz)_{n-n_i}^{n-n_i} .$$

Si avrà dunque la relazione

$$(3)\qquad \sum T(n_1, n_2 \dots n_\mu)t_1^{n_1}t_2^{n_2}\dots t_\mu^{n_\mu} = 0 ,$$

la somma $\sum$ estendendosi a tutte le partizioni $(n_1, n_2 \dots n_\mu)$ di n.

Ciò posto; supponiamo da principio che la forma U sia rappresentata da un gruppo g_n di elementi Ω; per ciascuno di essi si avrà la relazione

$$t_1P.\omega_1\Omega + t_2P.\omega_2\Omega \dots + t_\mu P.\omega_\mu\Omega = 0 ,$$

sicchè moltiplicando tra loro le n relazioni analoghe, corrispondenti ai diversi elementi di g_n, si avrà evidentemente

$$(4)\qquad \sum\left\{\sum . P(\omega_1\Omega, n_1)P(\omega_2\Omega, n_2)\dots\dots P(\omega_\mu\Omega, n_\mu)\right\}t_1^{n_1}t_2^{n_2}\dots t_\mu^{n_\mu} = 0 ,$$

il primo $\sum$ estendendosi a tutte le partizioni $(n_1, n_2 \dots n_\mu)$ di n, ed il se-

condo Σ, per ciascuna di queste partizioni, estendendosi a tutt'i prodotti delle combinazioni complementari, corrispondenti agli elementi $(n_1, n_2 \ldots n_\mu)$ della partizione, delle potenze $P. \omega_i \Omega$ dei diversi elementi ω_i di G_n, rispetto ai diversi elementi Ω del gruppo g_n.

Dal paragone delle equazioni (3) e (4) si trae la relazione

$$(5) \quad \Theta(n_1, n_2 \ldots n_\mu) U = (n_1)(n_2) \ldots (n_\mu) \sum P(\omega_1 \Omega, n_1) P(\omega_2 \Omega, n_2) \ldots P(\omega_\mu \Omega, n_\mu) .$$

Supponiamo ora che U sia una forma qualunque di grado n; ponendo $\frac{(n+1)(n+2)}{2} = \nu$, indicando con U_i una forma ternaria rappresentata da un gruppo arbitrario $g_{n,i}$ di elementi Ω_i, e con λ_i un coefficiente convenevolmente determinato, potrà sempre supporsi

$$U = \lambda_1 U_1 + \lambda_2 U_2 \ldots + \lambda_i U_i \ldots + \lambda_\nu U_\nu ,$$

e quindi osservando che

$$\Theta(n_1, n_2 \ldots n_\mu) U = \sum_1^\nu \lambda_i \Theta(n_1, n_2 \ldots n_\mu) U_i ,$$

ponendo per compendio

$$\sum P(\omega_1 \Omega_i, n_1) P(\omega_2 \Omega_i, n_2) \ldots P(\omega_\mu \Omega_i, n_\mu) = P(G_n, g_{n,i}) ,$$

si avrà

$$(6) \quad \Theta(n_1, n_2 \ldots n_\mu) U = (n_1)(n_2) \ldots (n_\mu) \sum_1^\nu \lambda_i P(G_n, g_{n,i}) .$$

Le relazioni (1), (5) e (6) mostrano che ogni emanante della forma U è un covariante di U.

Per ottenere un gruppo $(\omega_1, \omega_2 \ldots \omega_\mu)$ di elementi appartenenti all'emanante misto $\Theta(n_1, n_2 \ldots n_\mu) U$, si troverà il sistema $S_{n-n_1, 1}$ armonico d'ordine $n - n_1$ di un elemento arbitrario ω_1 rispetto ad S_n, indi il sistema $S_{n-n_1-n_2, 2}$ armonico d'ordine $n - n_1 - n_2$ di un altro elemento arbitrario ω_2 rispetto ad $S_{n-n_1, 1}$, e così di seguito sino all'elemento arbitrario $\omega_{\mu-1}$ di cui si troverà il sistema $S_{n_\mu, \mu-1}$ armonico d'ordine n_μ rispetto al sistema precedente $S_{n_{\mu-1}-n_\mu, \mu-2}$; sarà $S_{n_\mu, \mu-1}$ la rappresentazione dell'emanante misto $\Theta_1^{n_1} \Theta_2^{n_2} \ldots \Theta_{\mu-1}^{n_{\mu-1}} U$; gli elementi arbitrarii poi ω_1, $\omega_2 \ldots \omega_{\mu-1}$ ed un elemento qualunque ω_μ del sistema $S_{n_\mu, \mu-1}$ apparterranno all'emanante misto $\Theta(n_1, n_2 \ldots n_\mu) U$.

Essendo $\Theta_i \Theta_j = \Theta_j \Theta_i$, se il gruppo $(\omega_1, \omega_2 \ldots \omega_\mu)$ appartiene all'emanante misto di U corrispondente alla partizione $(n_1, n_2 \ldots n_\mu)$ di n, e sugl'indici $1, 2 \ldots \mu$ delle ω e delle n si esegue una stessa permutazione, il nuovo gruppo apparterrà ancora al nuovo emanante.

Sia l'elemento ω_k appartenente ad Ω, determinato rispetto ad una coppia di elementi (ω_i, ω_j) di Ω dal rapporto $\xi : \eta$, vale a dire si abbia

$$x_k = \xi x_i + \eta x_j\,, \qquad y_k = \xi y_i + \eta y_j\,, \qquad z_k = \xi z_i + \eta z_j\,,$$

sarà $\Theta_k^m U = (\xi \Theta_i + \eta \Theta_j)^m U$. Variando ω_k in Ω, gli emananti $\Theta_k^m U$ costituiranno *una serie semplice del grado* m (rispetto alla variabile $\xi : \eta$); il loro *inviluppo*, cioè la forma costituita dai gruppi di $(n-m)^2$ elementi ω comuni a due di quegli emananti consecutivi $\Theta_k^m U$, e che evidentemente è congiunta con essi in ω, si otterrà eliminando $\xi : \eta$ tra le due equazioni

$$(7) \qquad (\xi\Theta_i + \eta\Theta_j)^{m-1} \Theta_i U = 0\,, \qquad (\xi\Theta_i + \eta\Theta_j)^{m-1} \Theta_j U = 0\,;$$

il risultato, che indicheremo con $\theta^m U$ e chiameremo *l'emanante* m^{mo}, *di* U *rispetto all'elemento* Ω, sarà del grado $2(m-1)$ nei coefficienti di U, e del grado $2(n-m)(m-1)$ in (x, y, z). Sia ω_h uno degli elementi ω in cui la forma $\theta^m U$ è congiunta con l'emanante $\Theta_k^m U$ corrispondente ad una posizione particolare di ω_k; se nell'equazioni (7) s'intendano poste per (x, y, z) le coordinate (x_h, y_h, z_h) di ω_h, si vedrà facilmente come quelle equazioni esprimano le condizioni affinchè l'emanante $\Theta_h^{n-m} U$, o sia $\Theta^m U_h$, sia congiunto con Ω in ω_k, sicchè l'emanante m^{mo} di U rispetto ad Ω, cioè l'inviluppo degli emananti $\Theta_k^m U$ corrispondenti ai diversi elementi ω_k appartenenti ad Ω, è costituito dagli elementi ω_h, di cui gli emananti $\Theta_h^{n-m} U$ sono congiunti con Ω.

Il risultato $\theta^m U$ dell'eliminazione di $\xi : \eta$ tra le equazioni (7) esprimendo la condizione affinchè l'emanante $(n-m)^{mo}$ di U rispetto ad ω sia congiunto con Ω, non differirà $\theta^m U$ dalla forma congiunta di tale emanante, sicchè potrà esprimersi con le coordinate (X, Y, Z) di Ω, e sarà del grado $m(m-1)$ tra queste variabili, se quell'emanante non ha elementi multipli. Per ogni coppia di elementi Ω ed ω che verificano l'equazione $\theta^m U = 0$, mentre alla forma congiunta dell'emanante $(n-m)^{mo}$ di U rispetto ad ω appartiene Ω, all'emanante m^{mo} di U rispetto ad Ω apparterrà ω, sicchè come l'emanante $(n-m)^{mo}$ di U rispetto ad ω_h è una forma costituita dagli elementi ω tali che all'emanante m^{mo} di U ri-

spetto ad ω appartiene l'elemento ω_h, così la forma congiunta dell'emanante $(n-m)^{mo}$ di U rispetto ad ω_h è costituita dagli elementi Ω tali che all'emanante m^{mo} di U rispetto ad Ω appartiene anche l'elemento ω_h.

5. **Armonizzanti.** Consideriamo il più semplice degli emananti misti di U, che corrisponde alla supposizione dei numeri $n_1, n_2, \dots n_\mu$ tutti eguali all'unità, e quindi a quella di $\mu = n$. Indicando questo emanante con $\Theta(n)U$, sarà

$$\begin{aligned}\Theta(n)U &= (x_1 D_x + y_1 D_y + z_1 D_z)\dots(x_i D_x + y_i D_y + z_i D_z)\dots(x_n D_x + y_n D_y + z_n D_z)U \\ (1) \qquad &= \Sigma(\Sigma \Pi^\alpha x_i \Pi^\beta y_i \Pi^\gamma z_i) D_x^\alpha D_y^\beta D_z^\gamma U ,\end{aligned}$$

il primo Σ estendendosi a tutte le partizioni (α, β, γ) di n, ed il secondo Σ, per ciascuna di queste partizioni, estendendosi a tutt'i prodotti delle combinazioni complementari di α tra le x_i, di β tra le y_i e di γ tra le z_i. I gruppi di elementi $(\omega_1 \dots \omega_i \dots \omega_n)$ che verificano l'equazione $\Theta(n)U = 0$ si diranno *coniugati armonici rispetto ad* U.

Essendo

$$U = \Sigma \frac{(n)}{(\alpha)(\beta)(\gamma)} A_\alpha B_\beta C_\gamma x^\alpha y^\beta z^\gamma ,$$

indichiamo con

$$u = \Sigma \frac{(n)}{(\alpha)(\beta)(\gamma)} a_\alpha b_\beta c_\gamma X^\alpha Y^\beta Z^\gamma ,$$

la forma che, eguagliata a zero, determina un gruppo G_n di elementi $(\omega_1 \dots \omega_i \dots \omega_n)$ coniugati armonici rispetto ad U; poichè

$$a_\alpha b_\beta c_\gamma = \frac{(\alpha)(\beta)(\gamma)}{n} \Sigma(\Pi^\alpha x_i \Pi^\beta y_i \Pi^\gamma z_i) ,$$

(la somma Σ estendendosi a tutt'i prodotti delle combinazioni complementari di α tra le x_i, di β tra le y_i e di γ tra le z_i), osservando che si ha

$$\frac{D_x^\alpha D_y^\beta D_z^\gamma U}{1 . 2 . 3 \dots n} = A_\alpha B_\beta C_\gamma ,$$

l'equazione (1) darà, per la condizione affinchè il gruppo determinato da u sia coniugato armonico rispetto ad U, la relazione

$$(2) \qquad \frac{\Theta(n)U}{1 . 2 . 3 \dots n} = \Sigma \frac{(n)}{(\alpha)(\beta)(\gamma)} A_\alpha B_\beta C_\gamma . a_\alpha b_\beta c_\gamma = 0 .$$

Se tutti gli elementi del gruppo $(\omega_1 \dots \omega_i \dots \omega_n)$ determinato da u coin-

cidono con l'elemento ω, la condizione affinchè quel gruppo sia coniugato armonico rispetto ad U equivale a dire che l'elemento ω appartenga ad U.

Sia ora u una forma ternaria qualunque di grado n, rappresentata da un sistema d'infiniti elementi Ω; se l'equazione (2) formata con i coefficienti $A_\alpha B_\beta C_\gamma$ ed $a_\alpha b_\beta c_\gamma$ di U ed u è soddisfatta, si diranno le due forme U ed u *coniugate armoniche tra loro*. Indicando con $(u_1 \ldots u_i \ldots u_\nu)$, $\left(\nu = \frac{(n+1)(n+2)}{2}\right)$ forme ternarie rappresentate da gruppi $(G_{n,1} \ldots G_{n,i} \ldots G_{n,\nu})$ di elementi Ω coniugati armonici rispetto ad U, e con $(\Lambda_1 \ldots \Lambda_i \ldots \Lambda_\nu)$ coefficienti arbitrarii, l'espressione più generale di una forma u coniugata armonica rispetto ad U sarà

$$u = \Lambda_1 u_1 \ldots + \Lambda_i u_i \ldots + \Lambda_\nu u_\nu . \tag{3}$$

Variando i coefficienti Λ_i le forme u costituiranno una *serie lineare* $(\nu-1)^{pla}$; ogni forma u della serie è *armonica* rispetto ad U. Più generalmente, se $(u_1 \ldots u_i \ldots u_\nu)$ è un gruppo di forme armoniche rispetto ad U, ogni forma u della serie (3) così generalizzata, sarà anche armonica rispetto ad U. Conoscendo una forma u armonica rispetto ad U, ed appartenente alla serie $(\nu-2)^{pla}$ definita dal gruppo $(u_1 \ldots u_i \ldots u_{\nu-1})$, ogni forma u appartenente alla serie *semplice* definita dalla forma proposta unita ad u_ν, sarà una forma armonica rispetto ad U, appartenente alla serie $(\nu-1)^{pla}$ definita dal gruppo $(u_1 \ldots u_i \ldots u_\nu)$; partendo dalla serie semplice delle forme armoniche rispetto ad U (nella quale ad ogni forma u della serie appartengono gli elementi Ω che *congiungono* tra loro gli elementi ω di due gruppi coniugati armonici rispetto ad U) si determinerà quindi facilmente una forma armonica rispetto ad U, appartenente ad una serie multipla qualunque.

Indicando con $I(U,u)$ il primo membro dell'equazione (2) formato con i coefficienti di due forme ternarie U ed u dello stesso grado, l'una tra le variabili (x, y, z) e l'altra tra le variabili (X, Y, Z), si dirà l'invariante $I(U,u)$ *l'armonizzante* del sistema (U,u). In notazione simbolica sarà

$$I(U,u) = (Aa + Bb + Cc)_n^n . \tag{4}$$

Siano

$$U' = (A'x + B'y + C'z)_n^n , \qquad \text{ed} \qquad U'' = (A''x + B''y + C''z)_n^n$$

due forme ternarie dello stesso grado; ponendo

$$p' = A'x_i + B'y_i + C'z_i , \qquad p'' = A''x_i + B''y_i + C''z_i$$
$$q' = A'x_j + B'y_j + C'z_j , \qquad q'' = A''x_j + B''y_j + C''z_j$$

formiamo le equazioni

$$(U', \Omega) = (p'\xi + q'\eta)'_n = 0 \,, \qquad (U'', \Omega) = (p''\xi + q''\eta)''_n = 0 \,;$$

se i gruppi G'_n e G''_n determinati da Ω in U' ed U'' sono *) *coniugati armonici tra loro* si avrà la condizione $(r+s=n)$

$$w(U', U'') \sum (-)^r \frac{(n)}{(r)(s)} p'_r q'_s \cdot p''_s q''_r = (p'q'' - q'p'')^n_n$$

$$(5) \qquad = \begin{vmatrix} X, & Y, & Z \\ A', & B', & C' \\ A'', & B'', & C'' \end{vmatrix}^n = 0 \,,$$

essendo (X, Y, Z) le coordinate di Ω.

La forma $w(U', U'')$, di 1° grado nei coefficienti di U' e di U'', e di grado n tra le variabili (X, Y, Z) è un contravariante di grado n del sistema (U', U''), ed ogni suo elemento Ω determina in U' ed U'' due gruppi G'_n e G''_n di elementi ω coniugati armonici tra loro. Si dirà $w(U', U'')$ *l'armonizzante* del sistema (U', U'').

Se le due forme U', U'' s'identificano con una stessa forma U, sarà, per n dispari, w identicamente nullo; per n pari sarà poi w un contravariante di U, ogni elemento Ω del quale determina in U un gruppo G_n di elementi ω, *armonico con se stesso*; indicando allora con $w(U)$ la forma a cui si riduce $w(U', U'')$, si dirà $w(U)$ *l'armonizzante* di U.

Se la forma $w(U', U'')$ è armonica rispetto ad un'altra forma U dello stesso grado, sarà per l'equazioni (4) e (5), (osservando che si ha in tal caso $a = B'C'' - C'B''$, $b = C'A'' - A'C''$, $c = A'B' - B'A''$)

$$(6) \qquad I(U, w) = \begin{vmatrix} A, & B, & C \\ A', & B', & C' \\ A'', & B'', & C'' \end{vmatrix}^n = I(U, U', U'') = 0 \,.$$

Essendo (U', U'', U''') una terna di forme dello stesso grado n, (w', w'', w''') gli armonizzanti di (U'', U'''), (U''', U'), (U', U''), e (W', W'', W''') gli armonizzanti di (w'', w'''), (w''', w'), (w', w'') (applicando tutto ciò che si è detto pre-

*) Memoria prima *sulle forme binarie di grado qualunque*. Atti dell'Accad. Vol. III.

cedentemente alle forme ternarie tra le variabili X, Y, Z), si avranno le relazioni

$$
\begin{gathered}
I(U', w') = I(U'', w'') = I(U''', w''') = I(U', U'', U''') , \\
I(w', w'', w''') = I^2(U', U'', U''') \qquad (7) \\
W' = I(U', U'', U''')U', \quad W'' = I(U', U'', U''')U'', \quad W''' = I(U', U'', U''')U''' .
\end{gathered}
$$

L'invariante $I(U', U'', U''')$ di 1° grado nei coefficienti delle tre forme U', U'', U''', di uno stesso grado n, esprime col suo annullarsi, che il contravariante armonizzante di due qualunque delle tre forme proposte è una forma armonica rispetto alla terza forma; si dirà allora (U', U'', U''') una terna di forme *coniugate armoniche tra loro*, ed $I(U', U'', U''')$ il loro *armonizzante*. Se due tra, o tutte e tre le forme proposte s'identificano tra loro, l'invariante I si annullerà identicamente per n dispari; se poi si suppone n pari, e le tre forme (U', U'', U''') si identificano con una forma U, l'invariante $I(U', U'', U''')$, che indicheremo allora con $I(U)$ e diremo *l'armonizzante* di U, sarà di 3° grado nei coefficienti di U; in tal caso s'identificheranno (w', w'', w''') con una stessa forma w, e (W', W'', W''') con $I(U)U$; segue da ciò che se w è l'armonizzante di una forma di grado pari U, sarà viceversa $I(U)U$ l'armonizzante della forma w. Allorchè $I(U)=0$, l'armonizzante $w(U)$ di U sarà una forma armonica rispetto ad U; si dirà allora U una forma *armonica con se stessa.*

6. **Armonizzanti degli emananti, concomitanti associati, ed altri concomitanti.** Considerando i diversi emananti puri di U rispetto ad un elemento ϖ, il contravariante armonizzante dell'$(n-m)^{mo}$ di essi (supposto m pari) sarà un concomitante misto di U, di 2° grado nei coefficienti di U, del grado $2(n-m)$ nelle variabili (x, y, z), e del grado m nelle variabili (X, Y, Z); esso stabilisce una dipendenza tra gli elementi ϖ ed Ω tale che per ciascuna coppia (ϖ, Ω) che la verifica, il gruppo G_m determinato da Ω nel sistema armonico d'ordine pari m di ϖ rispetto ad U è armonico con se stesso. Dando ad m i diversi valori pari compresi da $n-1$ ad 1, si avrà così una *scala* di concomitanti misti di U (gli *armonizzanti misti degli emananti di* U) tutti di 2° grado nei coefficienti di U, e rispettivamente nelle variabili (x, y, z) ed (X, Y, Z) dei gradi $2, 6, 10 \ldots 2(n-2)$ ed $n-1$, $n-3 \ldots 2$, o pure $4, 8, 12 \ldots 2(n-2)$ ed $n-2$, $n-4 \ldots 2$, secondo che n è dispari o pari. L'ultimo di questi concomitanti esprime tra le variabili (X, Y, Z) la quadrica armonica (sistema armonico di 2° ordine) di ϖ rispetto ad U.

Essendo U una forma ternaria di grado n, se di un elemento ω si prende rispetto a questa forma l'emanante $(n-m)^{mo}$, l'invariante armonizzante di questo emanante (supposto m pari) sarà un covariante di U, di 3° grado nei coefficienti di U, e del grado $3(n-m)$ nelle variabili (x, y, z); per ciascun elemento ω di questo covariante il suo sistema armonico d'ordine pari m rispetto ad U è armonico con se stesso. Dando ad m i valori pari compresi da $n-1$ ad 1, si avrà così una scala di covarianti di U (gli *armonizzanti puri degli emananti di* U) tutti di 3° grado nei coefficienti di U e dei gradi $3, 9, 15, \ldots 3(n-2)$, o pure $6, 12, 18 \ldots 3(n-2)$ nelle variabili (x, y, z), secondo che n è dispari o pari. L'ultimo di questi covarianti, espresso da

$$\left|\begin{array}{ccc} \frac{d^2U}{dx^2}, & \frac{d^2U}{dxdy}, & \frac{d^2U}{dxdz} \\ \frac{d^2U}{dydx}, & \frac{d^2U}{dy^2}, & \frac{d^2U}{dydz} \\ \frac{d^2U}{dzdx}, & \frac{d^2U}{dzdy}, & \frac{d^2U}{dz^2} \end{array}\right|$$

si dice l'Hessiano di U, ed il suo annullarsi esprime la condizione affinchè la quadrica armonica di ω rispetto ad U si riduca ad una coppia di elementi Ω.

Siano U, u due forme ternarie di grado pari n, ciascuna delle quali siano l'armonizzante dell'altra; considerando i diversi emananti puri di u rispetto ad un elemento Ω, il covariante armonizzante dell'$(n-m)^{mo}$ di essi (supposto m pari) sarà un concomitante misto di U, di 4° grado nei coefficienti di U, del grado $2(n-m)$ nelle variabili (X, Y, Z), e del grado m nelle variabili (x, y, z); per ciascuna coppia di elementi (Ω, ω) che lo annullano, il gruppo g_n determinato da ω nel sistema armonico d'ordine m di Ω rispetto ad u è armonico con se stesso. Dando ad m i valori $n-2, n-4 \ldots 2$, si avrà così una scala di concomitanti misti di U (gli *armonizzanti misti degli emananti di* u) tutti di 4° grado nei coefficienti di U, e rispettivamente nelle variabili (X, Y, Z) ed (x, y, z) dei gradi $4, 8, 12 \ldots 2(n-2)$ ed $n-2, n-4 \ldots 2$. L'ultimo di questi concomitanti esprime tra le variabili (x, y, z) la quadrica armonica di Ω rispetto ad u.

Se dell'emanante $(n-m)^{mo}$ di Ω rispetto ad u si prende l'invariante

armonizzante (supposto m pari) si avrà un contravariante di U, di 6° grado nei coefficienti di U, e del grado $3(n-m)$ nelle variabili (X, Y, Z); per ciascun elemento Ω di questo contravariante, il suo sistema armonico d'ordine pari m rispetto ad u è armonico con se stesso. Dando ad m i valori $n-2$, $n-4 \ldots 2$, si avrà così una scala di contravarianti di U (gli *armonizzanti puri degli emananti di* u) tutti di 6° grado nei coefficienti di U, e dei gradi $6, 12, 18 \ldots 3(n-2)$ nelle variabili (X, Y, Z).

Se di due elementi ϖ' ed ϖ'' si prendono rispetto ad U gli emananti $(n-m)^{mi}$, il contravariante armonizzante di questi due emananti sarà un concomitante misto di U, di 2° grado nei coefficienti di U, del grado $(n-m)$ tra le coordinate sì di ϖ' che di ϖ'', e del grado m tra le coordinate di Ω; per ciascuna terna di elementi $(\varpi', \varpi'', \Omega)$ appartenente a questo concomitante, i gruppi G'_m e G''_m determinati da Ω nei sistemi armonici d'ordine m di ϖ' ed ϖ'' rispetto ad U sono coniugati armonici tra loro. La forma simbolica di questo concomitante sarà

$$\begin{vmatrix} X, & Y, & Z \\ A', & B', & C' \\ A'', & B'', & C'' \end{vmatrix}^m (A'x'+B'y'+C'z')_{n-m}^{n-m} (A''x''+B''y''+C''z'')_{n-m}^{n-m},$$

ricordandosi d'identificare dopo lo sviluppo le quantità $A'_\alpha B'_\beta C'_\gamma$ ed $A''_\alpha B''_\beta C''_\gamma$, corrispondenti alle diverse partizioni (α, β, γ) di n, con il coefficiente $A_\alpha B_\beta C_\gamma$ di U. Se ϖ' ed ϖ'' coincidono con ϖ, ed m è pari, si avranno gli armonizzanti misti degli emananti di U.

In modo analogo si procederebbe rispetto alla forma u, contravariante armonizzante della forma di grado pari U.

Se di tre elementi $\varpi', \varpi'', \varpi'''$ si prendono rispetto ad U gli emananti $(n-m)^{mi}$, l'invariante armonizzante di questi tre emananti sarà un covariante misto di U, di 3° grado nei cofficienti di U, e del grado $n-m$ tra le coordinate di ciascuno degli elementi $\varpi', \varpi'', \varpi'''$; per ciascuna terna di elementi $(\varpi', \varpi'', \varpi''')$ appartenente a questo covariante, i sistemi armonici d'ordine m di $\varpi', \varpi'', \varpi'''$ rispetto ad U formano un gruppo di tre sistemi coniugati armonici tra loro. La forma simbolica di questo covariante sarà

$$\begin{vmatrix} A', & B', & C' \\ A'', & B'', & C'' \\ A''', & B''', & C''' \end{vmatrix}^m (A'x'+B'y'+C'z')_{n-m}^{n-m} (A''x''+B''y''+C''z'')_{n-m}^{n-m} (A'''x'''+B'''y'''+C'''z''')_{n-m}^{n-m},$$

identificando dopo lo sviluppo le quantità $A'_\alpha B'_\beta C'_\gamma$, $A''_\alpha B''_\beta C''_\gamma$, $A'''_\alpha B'''_\beta C'''_\gamma$,

corrispondenti alle diverse partizioni (α, β, γ) di n, col coefficiente $A_\alpha B_\beta C_\gamma$ di U. Se x', x'', x''' coincidono con x, ed m è pari, si avranno gli armonizzanti puri degli emananti di U.

Siano U, u due forme ternarie di grado pari n, armonizzanti l'una dell'altra; se di due elementi x ed Ω si prendono gli emananti di uno stesso ordine m rispetto ad U ed u, l'invariante armonizzante di questi due emananti sarà un concomitante misto di U, di 3° grado nei coefficienti di U, e del grado $(n-m)$ nelle variabili (x, y, z) ed (X, Y, Z); esso stabilisce una dipendenza tra gli elementi x ed Ω, tale che per ciascuna coppia (x, Ω) che la verifica, i sistemi armonici d'ordine m di x ed Ω rispetto ad U ed u sono coniugati armonici tra loro. Dando ad m i valori $1, 2 \ldots n-1$, si avrà così (per n pari) un'altra scala di concomitanti misti di U (gli *armonizzanti misti degli emananti del sistema* (U, u)), tutti di 3° grado nei coefficienti di U, e dei gradi $n-1$, $n-2 \ldots 1$ nelle variabili (x, y, z) ed (X, Y, Z). Per l'ultimo di questi concomitanti, essendo (x, Ω) una coppia di elementi che lo annullano, gli elementi armonici di 1° ordine di x ed Ω rispetto ad U ed u appartengono l'uno all'altro. La forma simbolica di questi concomitanti misti sarà

$$(Aa + Bb + Cc)^m_m (Ax + By + Cz)^{n-m}_{n-m} (aX + bY + cZ)^{n-m}_{n-m}$$

essendo (A, B, C) ed (a, b, c) le ombre che entrano nella formazione di U e di u.

Consideriamo l'emanante misto di U, $\Theta(n-m)U$ rispetto al gruppo G_{n-m} degli elementi $(x_1, x_2 \ldots x_{n-m})$; supposto m pari, il contravariante armonizzante di questo emanante sarà un concomitante misto di U, di 2° grado nei coefficienti di U, di 2° grado tra le coordinate di ciascuno degli elementi del gruppo G_{n-m}, e del grado m tra le variabili (X, Y, Z); e l'invariante armonizzante dello stesso emanante sarà un covariante misto di U, di 3° grado nei coefficienti di U, e di 3° grado tra le medesime coordinate. Le espressioni simboliche di queste forme saranno rispettivamente

$$\begin{vmatrix} X, & Y, & Z \\ A', & B', & C' \\ A'', & B'', & C'' \end{vmatrix}^m \begin{matrix}(A'x_1 + B'y_1 + C'z_1)(A'x_2 + B'y_2 + C'z_2)\ldots(A'x_{n-m} + B'y_{n-m} + C'z_{n-m}) \\ (A''x_1 + B''y_1 + C''z_1)(A''x_2 + B''y_2 + C''z_2)\ldots(A''x_{n-m} + B''y_{n-m} + C''z_{n-m}),\end{matrix}$$

$$\begin{vmatrix} A', B', C' & {}^{m}(A'x_1+B'y_1+C'z_1)(A'x_2+B'y_2+C'z_2)..(A'x_{n-m}+B'y_{n-m}+C'z_{n-m}) \\ A'', B'', C'' & (A''x_1+B''y_1+C''z_1)(A''x_2+B''y_2+C''z_2)..(A''x_{n-m}+B''y_{n-m}+C''z_{n-m}) \\ A''', B''', C''' & (A'''x_1+B'''y_1+C'''z_1)(A'''x_2+B'''y_2+C'''z_2)..(A'''x_{n-m}+B'''y_{n-m}+C'''z_{n-m}) \end{vmatrix},$$

con la solita avvertenza d'identificare tra loro le ombre dopo lo sviluppo.

Indicando con Φ un covariante di U, del grado $\varkappa$ nei coefficienti di U, e del grado ν nelle variabili, si considerino gli emananti $(n-m)^{mo}$ e $(\nu-\mu)^{mo}$ di un elemento ϖ rispetto ad U ed a Φ; la risultante $R_{m\mu}$ di questi due emananti (loro contravariante combinante) sarà un concomitante misto di U, del grado $m\varkappa+\mu$ nei coefficienti di U, del grado $m(\nu-\mu)+\mu(n-m)$ tra le coordinate di ϖ, e del grado $m\mu$ tra quelle di Ω; per ogni coppia di elementi (ϖ, Ω) appartenente a questo concomitante, i gruppi G_m e G_μ determinati da Ω nei sistemi armonici d'ordine m e μ di ϖ rispetto ad U ed a Φ hanno un elemento di comune. Gli $n-1$ concomitanti R che così si ottengono dando ad m i diversi valori da 1 ad $n-1$, si diranno i *concomitanti associati di* Φ, *d'ordine* μ, *rispetto ad* U. Se Φ è la stessa forma U, il μ^{mo} di questi concomitanti, che corrisponde ad $m=\mu$, è chiaro che sarà nullo identicamente.

Siano ora Φ', Φ'' due covarianti di U, dei gradi $\varkappa', \varkappa''$ nei coefficienti di U, e dei gradi ν', ν'' nelle variabili; considerando gli emananti $(n-m)^{mo}$, $(\nu'-\mu')^{mo}$, e $(\nu''-\mu'')^{mo}$ di un elemento ϖ rispetto ad U, Φ' e Φ'', la loro risultante $R_{m\mu'\mu''}$ (loro invariante combinante) sarà un covariante di U del grado $m(\mu'\varkappa''+\varkappa'\mu'')+\mu'\mu''$ nei coefficienti di U, e del grado $m(\mu'\nu''+\nu'\mu'')+n\mu'\mu''-3m\mu'\mu''$ tra le coordinate di ϖ; per ogni elemento ϖ di questo covariante, i sistemi armonici d'ordine m, μ' e μ'' di ϖ rispetto ad U, Φ' e Φ'' avranno un elemento di comune. Dando ad m i diversi valori da 1 ad $n-1$, gli $n-1$ covarianti che così si ottengono si diranno i *covarianti associati del sistema* (Φ', Φ''), *d'ordine* (μ', μ'') *rispetto ad* U. Se Φ' o Φ'' coincide con U, il covariante associato corrispondente ad $m=\mu'$, o ad $m=\mu''$, sarà nullo identicamente; se poi Φ' e Φ'' coincidono entrambi con U, sarà $R_{m\mu'\mu'}$ divisibile per U, ed il quoziente, del grado $m(\mu'+\mu'')+\mu'\mu''-1$ nei coefficienti di U, e del grado $n(m\mu'+m\mu''+\mu'\mu''-1)-3m\mu'\mu''$ nelle variabili darà per i diversi valori di m i covarianti associati d'ordine (μ', μ'') di U rispetto allo stesso U; se due tra i numeri m, μ', μ'' sono eguali tra loro, il covariate associato sarà nullo identicamente. Nell'ipotesi di n pari, una ricerca ana-

loga alla precedente si potrà stabilire, considerando invece di U il suo contravariante armonizzante, e supponendo che Φ, Φ', Φ'' siano contravarianti di U.

Indicando con U_i ed U_j i valori della forma U di grado pari n, per le coordinate di x_i ed x_j, si ponga

$$F = UU_iU_j - \lambda \begin{vmatrix} x, & y, & z \\ x_i, & y_i, & z_i \\ x_j, & y_j, & z_j \end{vmatrix}^n = 0,$$

il contravariante, o l'invariante, armonizzante della forma F, considerata come funzione di (x, y, z), eguagliato a zero darà un'equazione di 2°, o di 3° grado in λ, in cui i moltiplicatori delle diverse potenze di λ saranno concomitanti misti, o covarianti misti di U. Se poi si eliminano le variabili (x, y, z), (x_i, y_i, z_i), (x_j, y_j, z_j) tra le nove equazioni

$$\frac{dF}{dx}=0, \ \frac{dF}{dy}=0, \ \frac{dF}{dz}=0; \ \frac{dF}{dx_i}=0, \ \frac{dF}{dy_i}=0, \ \frac{dF}{dz_i}=0; \ \frac{dF}{dx_j}=0, \ \frac{dF}{dy_j}=0, \ \frac{dF}{dz_j}=0,$$

il che corrisponde a cercare la terna di elementi (x, x_i, x_j) che rende λ un massimo o un minimo, l'equazione finale in λ, che dà questi valori massimi o mimini, avrà per moltiplicatori delle diverse potenze di λ altrettanti invarianti di U.

Le stesse considerazioni valgono ponendo per una funzione U di grado $3n$, ed n pari, la relazione

$$F = \Theta^n \Theta_i^n \Theta_j^n U - \lambda \begin{vmatrix} x, & y, & z \\ x_i, & y_i, & z_i \\ x_j, & y_j, & z_j \end{vmatrix}^n = 0.$$

7. **Forme sizigetiche ed involuzioni.** Siano $U_1, U_2, \ldots U_i \ldots U_r$ più forme ternarie di grado n; ogni forma U determinata dall'equazione

$$(1) \qquad U = k_1U_1 + k_2U_2 \ldots + k_iU_i \ldots + k_rU_r$$

variando i rapporti tra i coefficienti k_i si dirà *forma sizigetica* col sistema $(U_1, U_2 \ldots U_i \ldots U_r)$; le forme U costituiscono una *serie lineare* $(r-1)^{pla}$, e si diranno tra loro in *involuzione* $(r-1)^{pla}$ *di grado* n. È chiaro che le

forme proposte U_i appartengono all'involuzione; inoltre, prendendo convenientemente i valori dei coefficienti k_i, si può supporre che nell'equazione (1) le r forme U_i invece di essere le forme primitive che determinano la data involuzione, siano r forme qualunque appartenenti alla stessa involuzione.

Nell'equazione (1) entrano $r-1$ rapporti arbitrarii tra i coefficienti k_i, quindi ogni forma di un'involuzione $(r-1)^{pla}$ può essere assogettata ad $r-1$ condizioni, e dati $r-1$ elementi di quella forma essa è del tutto determinata: osservando che $\frac{n(n+3)}{2}$ è il numero dei coefficienti arbitrarii di una forma ternaria di grado n, se $\frac{n(n+3)}{2} \overline{<} r-1$, le forme dell'involuzione saranno del tutto arbitrarie, quindi basterà considerare le involuzioni da $r-1=1$, cioè dalla *semplice*, sino ad $r-1=\frac{n(n+3)}{2}-1$, o sia sino alla $\left(\frac{n(n+3)}{2}-1\right)^{pla}$.

Se la forma U_i ha un elemento m^{plo} ϖ, si avrà indipendentemente da ϖ_j, $\Theta_j^{m-1} U_i=0$, quindi essendo

$$(2) \qquad \Theta_j^{m-1} U = \Theta_j^{m-1} U_1 + \Theta_j^{m-1} U_2 \ldots + \Theta_j^{m-1} U_i \ldots + \Theta_j^{m-1} U_r ,$$

se l'elemento ϖ è m^{plo} per tutte le forme U_i, sarà anche m^{plo} per la forma U; adunque *se* r *forme di un'involuzione* $(\mathrm{r}-1)^{pla}$ *hanno un elemento comune, di un ordine qualunque di multiplicità, esso apparterrà con lo stesso ordine di multiplicità a tutte le altre forme dell'involuzione.*

S'intendano le forme U_i distribuite in gruppi di r_1, $r_2 \ldots r_\rho$ forme, sicchè si abbia la relazione $r_1+r_2\ldots+r_\rho=r$, ed indichiamo con U'_i, $U''_i \ldots U^\rho_i$ rispettivamente una qualunque delle r_1, $r_2\ldots r_\rho$ forme appartenenti a tali gruppi; allora se $U', U'' \ldots U^\rho$ sono in involuzione $(r_1-1)^{pla}$, $(r_2-1)^{pla} \ldots (r_\rho-1)^{pla}$ con le forme $U'_i, U''_i \ldots U^\rho_i$, ogni forma in involuzione $(\rho-1)^{pla}$ con $(U', U'' \ldots U^\rho)$ sarà in involuzione $(r-1)^{pla}$ con $(U_1, U_2 \ldots U_r)$.

Ponendo generalmente

$$U_i = (A_i x + B_i y + C_i z)_n^n = \Sigma \frac{(n)}{(\alpha)(\beta)(\gamma)} A_{i\alpha} B_{i\beta} C_{i\gamma} x^\alpha y^\beta z^\gamma ,$$

se $U, U_1, U_2 \ldots U_r$ sono forme appartenenti ad un'involuzione $(r-1)^{pla}$ sarà

$$(3) \qquad \left\| \begin{matrix} \ldots\ldots & A_\alpha \; B_\beta \; C_\gamma & \ldots\ldots \\ \ldots\ldots & A_{1\alpha} B_{1\beta} C_{1\gamma} & \ldots\ldots \\ \ldots\ldots & A_{2\alpha} B_{2\beta} C_{2\gamma} & \ldots\ldots \\ \ldots\ldots & \ldots\ldots & \ldots\ldots \\ \ldots\ldots & A_{r\alpha} B_{r\beta} C_{r\gamma} & \ldots\ldots \end{matrix} \right\| = 0 ,$$

vale a dire saranno nulli tutti i determinanti d'ordine $r+1$ che si possono trarre dalla suddetta matrice, la quale è formata da $r+1$ linee orizzontali e $\frac{(n+1)(n+2)}{2}$ linee verticali, gli elementi di queste diverse linee verticali essendo i coefficienti delle forme U, U_1, $U_2 \ldots U_r$ corrispondenti alle diverse partizioni (α, β, γ) di n.

Sia

$$u=(aX+bY+cZ)_n^n=\Sigma\frac{(n)}{(\alpha)(\beta)(\gamma)}a_\alpha b_\beta c_\gamma X^\alpha Y^\beta Z^\gamma$$

una forma coniugata armonica con ciascuna delle r forme U_i; sarà

$$(A_i a+B_i b+C_i c)_n^n=\Sigma\frac{(n)}{(\alpha)(\beta)(\gamma)}A_{i\alpha}B_{i\beta}C_{i\gamma}\,.\,a_\alpha b_\beta c_\gamma=0\ ,$$

quindi se in questa equazione si pone successivamente $i=1, 2 \ldots r$, i risultati si sommano, dopo di averli moltiplicati rispettivamente per k_1, $k_2 \ldots k_r$, e si osserva che per l'equazione (1) si ha

$$A_\alpha B_\beta C_\gamma=k_1 A_{1\alpha}B_{1\beta}C_{1\gamma}+k_2 A_{2\alpha}B_{2\beta}C_{2\gamma}\ldots+k_r A_{r\alpha}B_{r\beta}C_{r\gamma}\ ,$$

verrà

$$(4)\qquad (Aa+Bb+Cc)_n^n=\Sigma\frac{(n)}{(\alpha)(\beta)(\gamma)}A_\alpha B_\beta C_\gamma\,.\,a_\alpha b_\beta c_\gamma=0\ ,$$

vale a dire u sarà coniugata armonica con U; adunque *se una forma (contragrediente) è coniugata armonica con* r *forme (cogredienti) appartenenti ad un'involuzione* (r—1)*pla*, *essa sarà coniugata armonica con tutte le altre forme appartenenti alla stessa involuzione.*

Supponiamo che la forma u sia il contravariante armonizzante della coppia di forme cogredienti (U', U''); se u è coniugata armonica con U_i, sarà (U_i, U', U'') una terna di forme coniugate armoniche tra loro; adunque *se una coppia di forme cogredienti costituisce con* r *forme cogredienti appartenenti ad un'involuzione* (r — 1)*pla* *terne di forme coniugate armoniche tra loro, essa costituirà ancora una terna di forme coniugate armoniche tra loro con ogni altra forma appartenente alla stessa involuzione.*

Siccome ogni forma di grado n appartenente ad un'involuzione $(r-1)^{pla}$ contiene $r-1$ parametri arbitrarii k, e la condizione affinchè una forma cogrediente U di grado n sia coniugata armonica con un'altra forma contragrediente u dello stesso grado conduce ad una relazione lineare tra i coefficienti di U, si avrà che *l'involuzione* (r—1)*pla* *di grado* n *è costituita da tutte le forme cogredienti di grado* n, *che sono coniugate armo-*

niche con $\frac{n(n+3)}{2} - r + 1$ *forme contragredienti arbitrarie.* In altri termini *l'involuzione* $(\mathrm{r}-1)^{pla}$ *di grado* n *è costituita da tutte le forme cogredienti di grado* n, *che con* $\frac{n(n+3)}{2} - r + 1$ *coppie arbitrarie di forme cogredienti determinano terne di forme coniugate armoniche tra loro.*

Segue da ciò che tra le forme cogredienti in involuzione $(r-1)^{pla}$ quelle che sono coniugate armoniche con s forme contragredienti arbitrarie, o pure che determinano con s coppie di forme cogredienti arbitrarie, terne di forme coniugate armoniche tra loro, apparterranno ad un'involuzione $(r-s-1)^{pla}$.

Se $u_1, u_2 \ldots u_{\frac{n(n+3)}{2}-r+1}$ sono forme coniugate armoniche con $U_1, U_2 \ldots U_r$, tutte le forme U dell'involuzione $(r-1)^{pla}$ determinata da $(U_1, U_2 \ldots U_r)$, saranno coniugate armoniche con $(u_1, u_2 \ldots u_{\frac{n(n+3)}{2}-r+1})$, come viceversa tutte le forme u dell'involuzione $\left(\frac{n(n+3)}{2} - r\right)^{pla}$ determinata da $(u_1, u_2 \ldots u_{\frac{n(n+3)}{2}-r+1})$ saranno coniugate armoniche con $(U_1, U_2 \ldots U_r)$; le forme u ed U si diranno tra loro *associate*, adunque *tutte le forme di grado* n *in* ***involuzione*** $(\mathrm{r}-1)^{pla}$ ***sono coniugate armoniche con un sistema di*** $\frac{n(n+3)}{2} - r + 1$ ***forme associate.***

Nel caso speciale di $r = \frac{n(n+3)}{2}$, tutte le forme U dell'involuzione proposta $\left(\frac{n(n+3)}{2} - 1\right)^{pla}$ e di grado n saranno coniugate armoniche rispetto ad una forma u di grado n; indicando con $\frac{(n)}{(\alpha)(\beta)(\gamma)} a_\alpha b_\beta c_\gamma$ il determinante tratto dalla matrice

$$\left\| \begin{array}{c} \ldots\ldots A_{1\alpha} B_{1\beta} C_{1\gamma} \ldots\ldots\ldots\ldots \\ \ldots\ldots A_{2\alpha} B_{2\beta} C_{2\gamma} \ldots\ldots\ldots\ldots \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ \ldots\ldots A_{\frac{n(n+3)}{2}\alpha} B_{\frac{n(n+3)}{2}\beta} C_{\frac{n(n+3)}{2}\gamma} \ldots\ldots \end{array} \right\|$$

col togliere la linea verticale corrispondente alla partizione (α, β, γ) di n, sarà

$$u = (aX + bY + cZ)_n^n = \sum \frac{(n)}{(\alpha)(\beta)(\gamma)} a_\alpha b_\beta c_\gamma X^\alpha Y^\beta Z^\gamma . \tag{5}$$

Prendendo l's^{mo} emanante di U rispetto ad un elemento x_i, l'equazione (1) darà

$$\overset{s}{\Theta}_j U = k_1 \overset{s}{\Theta}_j U_1 + k_2 \overset{s}{\Theta}_j U_2 \ldots + k_i \overset{s}{\Theta}_j U_i \ldots + k_r \overset{s}{\Theta}_j U_r ,$$

la forma $\Theta'_{i} U$ sarà dunque sizigetica con le r forme $\Theta'_{i} U_{i}$, e quindi variando i rapporti tra i coefficienti k_{i} le forme $\Theta'_{i} U$ saranno in involuzione $(r-1)^{pla}$; chiamando *equianarmoniche* due involuzioni $(r-1)^{ple}$ (dello stesso o di diverso grado) quando ad ogni forma della prima involuzione, o di un'involuzione di multiplicità *minore contenuta* in essa, corrisponde una forma della seconda involuzione, o di un'involuzione di multiplicità minore contenuta in essa (in altri termini quando i coefficienti k nelle forme della prima involuzione sono espressioni lineari dei coefficienti k nelle forme della seconda involuzione, o in particolare sono ad essi eguali) si avrà la proprietà; *se di un elemento si prendono rispetto alle forme di un'involuzione* (r — 1)^{pla} *le forme emananti dei diversi ordini, queste forme costituiranno involuzioni* $(r-1)^{ple}$ *equianarmoniche.*

Se l'elemento ω è m^{plo} per la forma U, esso dovrà verificare le $\frac{m(m+1)}{2}$ equazioni $D^{\alpha}_{x} D^{\beta}_{y} D^{\gamma}_{z} U=0$ corrispondenti alle diverse partizioni (α, β, γ) di $m-1$, quindi tra le forme di un'involuzione $(r-1)^{pla}$ ve ne saranno di quelle dotate di elementi multipli d'ordine m, purchè sia

$$r+1 \overline{\gtrless} \frac{m(m+1)}{2} ;$$

questi elementi multipli si diranno gli elementi m^{pli} dell'involuzione. Se $r+1=\frac{m(m+1)}{2}$ il numero degli elementi m^{pli} sarà determinato; i valori dei rapporti tra i coefficienti k_i corrispondenti alle forme dell'involuzione dotate di elementi m^{pli} saranno determinati da r tra le $r+1=\frac{m(m+1)}{2}$ equazioni che, supposto $\alpha+\beta+\gamma=m-1$, sono racchiuse nel tipo

$$k_1 D^{\alpha}_{x} D^{\beta}_{y} D^{\gamma}_{z} U_1 \ldots + k_i D^{\alpha}_{x} D^{\beta}_{y} D^{\gamma}_{z} U_i \ldots + k_r D^{\alpha}_{x} D^{\beta}_{y} D^{\gamma}_{z} U_r = 0 , \tag{6}$$

dopo di aver posto in esse le coordinate di uno degli elementi ω che annullano i determinanti tratti dalla matrice

$$\left\| \begin{matrix} \ldots\ldots D^{\alpha}_{x} D^{\beta}_{y} D^{\gamma}_{z} U_1 \ldots\ldots \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ \ldots\ldots D^{\alpha}_{x} D^{\beta}_{y} D^{\gamma}_{z} U_i \ldots\ldots \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ \ldots\ldots D^{\alpha}_{x} D^{\beta}_{y} D^{\gamma}_{z} U_r \ldots\ldots \end{matrix} \right\|$$

di r linee orizzontali ed $r+1$ linee verticali. Questi determinanti, di nu-

mero $\frac{m(m+1)}{2}$, sono forme del grado $\left(\frac{m(m+1)}{2}-1\right)(n-m+1)$ in (x, y, z), le quali (per la teoria dell'eliminazione) *) hanno tutte in comune gli $\frac{1}{2}\left[\frac{m(m+1)}{2}\left(\frac{m(m+1)}{2}-1\right)\right](n-m+1)^2$ elementi m^{pli} dell' involuzione proposta $\left(\frac{m(m+1)}{2}-2\right)^{pla}$ di grado n.

Se $r=\frac{m(m+1)}{2}$, le equazioni (G) sono di numero r, e la matrice precedente dà un solo determinante del grado $\frac{m(m+1)}{2}(n-m+1)$ in (x, y, z); adunque *un'involuzione* $\left(\frac{m(m+1)}{2}-1\right)^{pla}$ *di grado* n *ha infiniti elementi* m^{pli} *appartenenti ad una forma del grado* $\frac{m(m+1)}{2}(n-m+1)$.

Se $r>\frac{m(m+1)}{2}$ gli elementi m^{pli} dell'involuzione sono indeterminati; allora considerando tra le forme (cogredienti) dell'involuzione quelle che sono coniugate armoniche con $r-\frac{m(m+1)}{2}+1$, o pure $r-\frac{m(m+1)}{2}$ forme contragredienti arbitrarie (o in particolare quelle che contengono altrettanti elementi ∞ arbitrarii) siccome esse costituiscono un'involuzione $\left(\frac{m(m+1)}{2}-2\right)^{pla}$, o pure $\left(\frac{m(m+1)}{2}-1\right)^{pla}$ di grado n, nel primo caso si avranno $\frac{1}{2}\left[\frac{m(m+1)}{2}\left(\frac{m(m+1)}{2}-1\right)\right](n-m+1)^2$ elementi m^{pli}, e nel secondo infiniti elementi m^{pli} appartenenti ad una forma del grado $\frac{m(m+1)}{2}(n-m+1)$.

Se ad uno stesso sistema ternario appartengono m_1, $m_2 \dots m_\mu$ involuzioni di grado n, rispettivamente $(r_1-1)^{ple}$, $(r_2-1)^{ple} \dots (r_\mu-1)^{ple}$, considerando i sistemi di forme associate a quelle che determinano le date involuzioni, si vedrà che le forme (cogredienti) comuni alle medesime involuzioni saranno coniugate armoniche rispetto ad

$$m_1\left(\frac{n(n+3)}{2}-r_1+1\right)+m_2\left(\frac{n(n+3)}{2}-r_2+1\right)\dots+m_\mu\left(\frac{n(n+3)}{2}-r_\mu+1\right)=s$$

forme contragredienti di grado n, e quindi supposto $s<\frac{n(n+3)}{2}$, costituiranno un'involuzione $(n-s)^{pla}$ di grado n. Allocchè $s=\frac{n(n+3)}{2}$ vi sarà una sola forma comune alle date involuzioni; così, per esempio, se ad

*) SALMON, *Lessons on higher Algebra*, pag. 217.

uno stesso sistema ternario appartengono $\frac{n(n+3)}{2}$ involuzioni $\left(\frac{n(n+3)}{2}-1\right)^{ple}$ di grado n, indicando con

$$u_i=(a_i X+b_i Y+c_i Z)_n^n=\Sigma \frac{(n)}{(\alpha)(\beta)(\gamma)} a_{i\alpha} b_{i\beta} c_{i\gamma} . X^\alpha Y^\beta Z^\gamma$$

la forma contragrediente con la quale sono coniugate armoniche tutte le forme di una qualunque di queste involuzioni, e con $\frac{(n)}{(\alpha)(\beta)(\gamma)} A_\alpha B_\beta C_\gamma$ il determinante tratto dalla matrice

$$\begin{Vmatrix} \cdots\cdots & a_{1\alpha} b_{1\beta} c_{1\gamma} & \cdots\cdots \\ \cdots\cdots & a_{2\alpha} b_{2\beta} c_{2\gamma} & \cdots\cdots \\ \cdots\cdots & \cdots\cdots & \cdots\cdots \\ \cdots\cdots & a_{\frac{n(n+3)}{2}\alpha} b_{\frac{n(n+3)}{2}\beta} c_{\frac{n(n+3)}{2}\gamma} & \cdots\cdots \end{Vmatrix}$$

col togliere la linea verticale corrispondente alla partizione (α, β, γ) di n, la forma comune alle proposte involuzioni sarà

$$U=(Ax+By+Cz)_n^n=\Sigma \frac{(n)}{(\alpha)(\beta)(\gamma)} A_\alpha B_\beta C_\gamma . x^\alpha y^\beta z^\gamma .$$

Allorchè $s>\frac{n(n+3)}{2}$ le involuzioni proposte non ammettono in generale forme comuni; le condizioni perchè ciò possa aver luogo si ottengono eguagliando a zero i determinanti tratti dalla matrice

$$\begin{Vmatrix} \cdots\cdots & a_{1\alpha} b_{1\beta} c_{1\gamma} & \cdots\cdots \\ \cdots\cdots & a_{2\alpha} b_{2\beta} c_{2\gamma} & \cdots\cdots \\ \cdots\cdots & \cdots\cdots & \cdots\cdots \\ \cdots\cdots & a_{s\alpha} b_{s\beta} c_{s\gamma} & \cdots\cdots \end{Vmatrix}$$

supponendo che

$$u_i=(a_i X+b_i Y+c_i Z)_n^n=\Sigma \frac{(n)}{(\alpha)(\beta)(\gamma)} a_{i\alpha} b_{i\beta} c_{i\gamma} . X^\alpha Y^\beta Z^\gamma$$

rappresenti una qualunque delle forme associate a quelle che determinano le proposte involuzioni.

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

DELL'ACIDO PARATARTARICO ANIDRO

MEMORIA

DEL SOCIO ORDINARIO A. SCACCHI

letta nella tornata del dì 5 settembre 1868

Nella memoria sulla *emiedria dei paratartrati* avendo esposto le ricerche fatte per assicurarmi se i paratartrati emiedrici contenessero l'acido destro tartarico, ho pure fatto conoscere che mi era avvenuto di avere dalle soluzioni con acido solforico alcuni cristalli di particolar forma alquanto complicata, che allora non mi riuscì di determinare quanto ai loro caratteri geometrici. Ma perchè dalla loro soluzione si produssero cristalli dell' ordinaria forma dell'acido paratartarico idrato, ed il peso dei cristalli depositati fu trovato maggiore di quello dei cristalli disciolti, conchiusi che i novelli cristalli esser dovevano di acido paratartarico anidro.

In seguito mi sono occupato ad assicurarmi dell'esistenza dell'acido paratartarico anidro cristallizzato, a determinare le condizioni nelle quali esso si genera, ed a definire la forma dei suoi cristalli. Le quali cose formano il principale oggetto della presente memoria, che sommetto all'attenzione dell'Accademia non tanto pel fatto dell'acido paratartarico capace di dare cristalli anidri, come gli acidi tartarici, quanto per gli straordinarii caratteri dei medesimi cristalli.

I primi cristalli di acido paratartarico anidro acconci ad esser definiti che mi si sono presentati, avevano, con piccole variazioni, la forma rap-

presentata nella figura 4, ch'è una delle più facili a prodursi. In essa si scorge chiaro l'aspetto dei cristalli monoclini, quantunque assai spesso si presentino alcune irregolarità non facili a definire, e la più frequente anomalia si rinviene nelle facce *C*, *y* che presso gli angoli acuti del cristallo in *x* sono rozzamente rugose ed alquanto curvate in fuori. Intanto questi cristalli non sono semplici, e la maniera come essi derivano da molti cristalli geminati con l'asse di rivoluzione perpendicolare alla faccia *B* sarà più tardi esposta con tutti i suoi particolari. Ci ha di più che nemmeno sono monoclini, come a prima giunta li ho creduti; sono invece triclini, è la forma che avrebbero se mai si trovassero non geminati, sarebbe quale vedesi figurata nel numero 1. Hanno direzioni di clivaggio nitidissime parallele alle facce *A* e *B*, e vi ho rinvenuto le seguenti misure goniometriche.

A sopra *B* =	95° 4′	media di 5 misure variabili tra	95°14′ e	94°54′
A » *C* =	122 28	media di 3 misure variabili tra	122°37′ e	122°18′
B » *C* =	111 8	media di 7 misure variabili tra	111°14′ e	110°58′
B » *y* =	134 53	media di 5 misure variabili tra	135°21′ e	134°30′
B » *k* =	101 24	media di 4 misure variabili tra	101°38′ e	101°17′

C » *k* =	102 10	*A* sopra *m* =	152° 9′
A » *y* =	79 26	*C* » *m* =	109 49
k » *y* =	92 2	*k′* » *m* =	107 20
B » *m* =	116 7	*y* » *m* =	98 57
BC » *Bk* =	98 46	*BC* » *Bm* =	103 52

$a:b:c = 1:0{,}9757:1{,}4857$; a sopra $b = 82°20′$, a sopra $c = 122°56′$, b sopra $c = 111°52′$.

A 100, *B* 010, *C* 001, *k′* 101, *y* 011, *m* 211.

I cristalli dell'acido paratartarico idrato sono ancor essi triclini e della loro forma, per farne paragone con la specie anidra, ho dato le figure nel numero 5 a, b, nella prima con la faccia *B* parallela al piano di proiezione, e nella seconda con le facce della zona *BC* perpendicolari al medesimo piano. In essi vi è clivaggio distinto parallelo alla faccia *C*, e due altre direzioni di clivaggio meno distinte parallele alle facce *A* e *v*. Qualche rara volta li ho veduto gemini, fig. 7, con l'asse di rivoluzione perpendicolare alla faccia *v*.

* A sopra B	$= 107°27'$	e' sopra v	$= 53°38'$
* B' » e'	$= 102\ 23$	l » u	$= 104\ \ 4$
* B » C	$= 110\ 42$	n » u	$= 133\ 24$
* B » u	$= 129\ 50$	e' » C	$= 117\ 12$
B » v	$= 102\ 51$	l » v	$= 109\ 56$
* A » C	$= 128\ 47$	A » u	$= 76\ 26$
A » k	$= 154\ 35$	k » B	$= 100\ 23$
A » l	$= 123\ \ 3$	k » v	$= 82\ 52$
A » m	$= 127\ 50$	n » B	$= 107\ 39$
A » v	$= 61\ 36$	n » v	$= 133\ 52$
e' » k	$= 128\ 55$	A » n	$= 106\ 15$
e' » m	$= 111\ \ 8$	e' » n	$= 97\ 22$
m » u	$= 123\ 48$	Bm » Bu	$= 110\ 13$
B » m	$= 120\ 58$	Bn » Bu	$= 132\ 20$
B » l	$= 90\ 54$	Bk » BC	$= 99\ 51$
C' » n	$= 118\ 14$	AB » Am	$= 115\ 48$
C' » m	$= 95\ 34$	$e'A$ » $e'k$	$= 130\ 20$
e' » l	$= 114\ 56$	ke' » kA	$= 117\ 49$

Nei cristalli gemini, fig. 7, B sopra $\underline{g} = 154°18'$, e sopra $\partial = 107°16'$, A sopra $\underline{v} = 123°12'$.

$a:b:c = 1:1{,}6343:2{,}2669$; a sopra $b = 96°13'$, a sopra $c = 125°40'$, b sopra $c = 102°50'$.

A 100, B 010, C 001, e' 110, k 101, l 102, u 011, v 012, m 112, n 113.

Paragonando tra loro le misure goniometriche dei cristalli di entrambe le specie di acido paratartarico, si rinviene che le scambievoli inclinazioni delle facce B, C, k, fig. 1 e 5 a, non presentano che lievi differenze.

	Cristalli anidri	Cristalli idrati
B sopra C	$= 111°\ 8'$	$110°42'$
k » B	$= 101\ 24$	$100\ 23$
k » C	$= 102\ 10$	$103\ 22$

Nondimeno questa coincidenza è del tutto casuale, e non può avere alcuna importanza; dappoichè le differenze nelle direzioni di clivaggio escludono ogni ragguaglio che valesse a dimostrare una certa somiglianza

tra le due forme cristalline. E facendo attenzione alle figure che le rappresentano con le facce A,B,C similmente situate, si vedrà che la faccia k non ha la medesima posizione in entrambe le specie.

Dell'acido paratartarico anidro non ho mai osservato cristalli semplici; e quando ho trovato qualche piccolo cristallo apparentemente semplice, osservatolo con attenzione, mi sono accorto essere un gruppo trigemino con l'asse di rivoluzione perpendicolare alla faccia B, nel quale gruppo il cristallo situato nel mezzo assai sottile, siccome se ne vede l'esempio nella figura 8, difficilmente si scuopre senza il soccorso della lente d'ingrandimento. Neppure ho mai veduto alcun esempio di cristallo geminato composto di due soli cristallini, quantunque talvolta se ne incontrino alcuni che di leggieri si crederebbero tali, e che con più attento esame si riconoscono composti di assai maggior numero di cristallini. Nella figura 2 vedesi rappresentato un esempio di tal maniera di cristalli gemini scelto tra i meno complicati, ed accomodato a dare una giusta idea delle ripetute geminazioni che sogliono intervenire in questa specie di cristalli.

Vi sono intanto alcune condizioni speciali che spesso rendono difficile intendere come siano tra loro disposti i cristallini che si uniscono in ciascun gruppo geminato. E da prima assai spesso alcuni dei piani di geminazione non si estendono per quanto è largo il gruppo. Quantunque l'unica legge per la quale avvenga la geminazione sia la rivoluzione intorno un asse perpendicolare alla faccia B col piano di geminazione corrispondente alla medesima faccia B, pure questa seconda condizione va soggetta a variare non senza qualche norma che ne regoli le variazioni. Egli è così che nel cristallo con ripetute geminazioni rappresentato dalla figura 2, mentre si osserva il maggior numero dei cristallini congiungersi per le B, già nella parte inferiore della figura alcuni degli angoli diedri sì prominenti che rientranti si veggono finire nella faccia A senza estendersi, come sarebbe stato regolare, sino alla faccia η passando per χ. Quindi è che avviene come se i cristallini tendessero ad ingrandirsi dalla parte del piano di geminazione, e però che fra tre cristallini geminati, si arresta l'ingrandimento del cristallino situato nel mezzo, e gli altri due cristallini, che sono identicamente situati, si congiungono insieme ricomponendo un solo cristallo.

Se nei cristalli somiglianti a quello della figura 2 si osserva un fatto che potrebbe interpretarsi per una tendenza a ricomporsi dei cristallini identicamente situati, superando il piano di geminazione, in altri cristalli, come quello disegnato nella figura 6 a, b, c, si scorge i cristallini uscire

dal piano di geminazione, situarsi l'uno a fianco dell'altro congiungendosi con l'angolo diedro yC', fig. 1, e con la condizione costante che nella parte libera del cristallo le facce C si trovano allogate esternamente e le facce y s'incontrano con angolo rientrante allogate nel mezzo del gruppo geminato. In **b** e **c** ho disegnato la parte superiore ed inferiore dello stesso cristallo con le facce B, C perpendicolari al piano di proiezione per mostrare come vanno a disporsi le facce A, k. Il cristallo rappresentato dalle precedenti figure poggiava sul fondo del cristallizzatoio con le facce B' posteriori, secondo la posizione disegnata nella figura 1; e però presenta nella parte libera, fig. 6 **a**, le facce B di entrambi i cristallini l'una posta a rovescio dell'altra; le facce A a sinistra superiormente ed a dritta inferiormente, e le facce k a sinistra inferiormente ed a dritta superiormente. In altri casi poggiando il cristallo per le facce B, fig. 1, i cristallini si trovano uniti per l'angolo diedro $y'C$, e nella parte libera la posizione delle facce A', k' è invertita, stando A' superiormente a destra ed inferiormente a sinistra.

Altre volte il gruppo geminato è fissato sul fondo del cristallizzatoio con la parte ove sono le facce A e k; e nella figura 3 ne ho disegnato un esempio in **a** con le facce B, C perpendicolari al piano di proiezione, ed in **b** con le facce B parallele al medesimo piano. In questa figura oltre la geminazione più volte ripetuta che si osserva nel mezzo in **a**, e l'interruzione dei piani di geminazione che si è fatta notare nel cristallo disegnato al numero 2; si appalesa lo stesso carattere or ora dichiarato che all'esterno delle facce libbre $_{,}\mathfrak{g}$, B' e B, $\mathfrak{g}$ vi sono le facce $_{,}\mathfrak{y}$, C' e $\mathfrak{y}$, C, e nel mezzo di esse le facce y s'incontrano con angolo rientrante. E scendendo ai particolari di tale disposizione si ha che nel gruppo geminato da una parte (superiore della figura **a**) le facce $_{,}\mathfrak{g}$ e B' hanno all'esterno le facce $_{,}\mathfrak{y}$ e C' e nel mezzo le facce y' ed $_{,}\mathfrak{h}$; e similmente nella parte opposta le facce B e $\mathfrak{g}$ hanno all'esterno le facce C e $\mathfrak{y}$ e nel mezzo le facce y ed $\mathfrak{h}$.

Ci ha pure un'altra maniera di gruppi geminati che si vede disegnata nella figura 11 in **a** con la faccia B parallela al piano di proiezione, ed in **b** e **c** con le facce B, C per pendicolari al medesimo piano, per mostrare la parte superiore ed inferiore del cristallo. In x ed x' si osservano alcune scabrezze rugose, che come vedremo in seguito, nascono per poliedria delle facce y, e delle quali ora non terremo parola, limitandoci ad esaminare il solo fenomeno della geminazione. Ragguagliando il cristallo della figura 11 con gli altri rappresentati dalle fi-

gure 3 e 6, si osservano molte differenze delle quali le più importanti sono; 1° che nei cristalli precedentemente descritti guardati per le facce *B* si osserva ben distinta la linea nella quale si congiunge il cristallino di sinistra con quello di destra, trovandosi più o meno appariscente l'angolo rientrante formato dalle facce *y*, ed essendo quasi sempre una delle facce *B* più prominente dell'altra. E la stessa linea di congiunzione, quantunque spesso più o meno flessuosa, scorre quasi parallela agli spigoli *BC*. Nei cristalli poi della figura 11 la linea nella quale si uniscono le due facce *B*, poste l'una a rovescio dell'altra, spesso non è affatto visibile; talvolta è assai leggermente impressa, come nel cristallo figurato, e scorre flessuosa in direzione obbliqua da un angolo acuto formato dagli spigoli *gy*, *BC* verso l'angolo acuto opposto. Quindi è che, secondo la posizione delle figure, i cristallini invece d'ingrandirsi l'uno a fianco dell'altro, si sono ingranditi piuttosto l'uno sopra dell'altro. 2° Nei primi cristalli le facce *A*, fig. 3, sono più estese delle facce *k*, o per lo meno sono egualmente estese, fig. 6. Nei cristalli della figura 11 le facce *A* sono assai più piccole delle facce *k*, e talvolta mancano del tutto.

Nelle figure che rappresentano i descritti casi di geminazione ho curato di rappresentare, per quanto mi è stato possibile, tutti i particolari dei cristalli che han servito di modello. E dalle medesime apparisce che i primi cristallini che si congiungono per geminazione si trovano nel gruppo geminato ingrandito aderire scambievolmente con le facce *B* per tutta l'estensione del medesimo gruppo. Quanto poi agli altri cristallini che sono venuti in seguito a geminarsi con i precedenti, il piano di geminazione si vede interrotto in modo non del tutto uniforme; ma con alcune condizioni speciali per definire le quali stimo opportuno far precedere poche considerazioni generali sulla geminazione.

In altre occasioni [1]) ho dichiarato non credere che i cristalli gemini nascano dalla rotazione di un cristallo sull'altro, siccome l'apparenza darebbe a credere. Ed in prima ho manifestato il mio avviso che i corpi allo stato molecolare non abbiano forze attrattive in determinate direzioni; e che le attrazioni in determinate direzioni, d'onde nascono le forme cristalline, si svolgano nell'atto della scambievole unione delle molecole, o nell'atto che le molecole si congiungono ad un gruppo di molecole già consolidato. Quindi per due molecole che si congiungono,

[1]) *Della polisimmetria dei cristalli*, Napoli 1863, pag. 19. — *Ricerche sulle relazioni tra la geminazione dei cristalli ed il loro ingrandimento*, Napoli 1864, pag. 4 a 7.

secondo che le direzioni di forze attrattive che in ciascuna di esse si generano riescono scambievolmente parallele, o scambievolmente inclinate con determinate leggi, si ha nel primo caso il primordio di un cristallo semplice, e nel secondo caso di un cristallo gemino. E similmente se nelle molecole che si congiungono ad un gruppo di molecole consolidato le direzioni delle forze attrattive si generano obliquamente inclinate a quelle preesistenti nel gruppo molecolare, si ha l'origine della geminazione in un cristallo precedentemente semplice. Il cristallo continuerà ad esser semplice se nelle nuove molecole che vi si appongono si svolgeranno forze attrattive in direzioni rispettivamente parallele a quelle preesistenti nelle molecole superficiali del cristallo consolidato.

Per brevità e precisione del linguaggio stimo necessario indicare e distinguere con voci speciali le molecole che si congiungono tra loro o a un gruppo di molecole consolidato con direzioni di forze attrattive scambievolmente parallele dalle altre che si congiungono con direzioni di forze scambievolmente inclinate; e dirò le prime *omeodinamiche* e le altre *eterodinamiche*[1]). Quindi sarebbero pure omeodinamici i cristalli che si chiamano semplici ed eterodinamici i così detti gemini; e la geminazione altro non sarebbe che un fatto di eterodinamia.

Ora soggiungerò che riesce agevole conoscere in un cristallo con ripetute geminazioni quali siano stati i primi cristallini geminati, e quale era la doppiezza dei cristallini precedentemente geminati quando sono sopraggiunte novelle geminazioni. Dappoichè se il cristallo geminato poggia sul fondo del cristallizzatoio, o su qualsivoglia sostegno, col piano di geminazione presso a poco perpendicolare al sostegno, fig. 3 a, allora restando libere nelle acque madri le facce parallele al piano di geminazione da entrambe le parti opposte, il gruppo geminato s'ingrandirà in entrambe queste parti, ed i primi cristallini geminati si troveranno nel mezzo; e successivamente dal mezzo all'esterno si troveranno gli altri cristallini secondo l'ordine di precedenza nella loro produzione. Se al contrario il gruppo geminato si è fissato al sostegno con una delle facce B,B', fig. 11 a, parallele al piano di geminazione, allora esso non ha potuto ingrandirsi che sulla faccia B' o B rimasta libera; quindi i primi cristallini geminati sono quelli più vicini al sostegno, e l' ordine successivo col quale sono avvenute le posteriori geminazioni si riconoscerà dal posto che tengono i piani di geminazione a partire dal primo cristallino poggiato al sostegno. In tutti i casi poi s'intende di leggieri

[1]) ὅμοιος simile, ἕτερος diverso, δύναμις forza.

che lo spazio interposto tra due piani di geminazione dà la misura della larghezza che aveva ciascun cristallino quando sulla sua faccia *B* o *B'* libera le nuove molecole sopraposte sono state eterodinamiche.

Ciò premesso, ecco quale mi penso che sia l'andamento delle complicate geminazioni nei cristalli tolti ad esaminare. Il non aver mai trovato cristalli semplici dà luogo a supporre che il primo accozzamento molecolare si faccia quasi sempre, se non sempre, tra molecole eterodinamiche. Il primitivo gruppo geminato poi continua ad ingrandirsi col piano di geminazione ben distinto ed esteso senza interruzione sino a che dura l'ingrandimento del gruppo cristallino. Nè ci ha ragione perchè la geminazione possa in qualche parte arrestarsi o in qualunque modo deviarsi il suo piano; dappoichè le primitive molecole essendosi geminate con le faccette *B*, *B'* tra loro combacianti, tutte le condizioni sono in perfetto equilibrio da una parte e dall'altra del piano di geminazione. In seguito, quando il gruppo geminato è giunto ad una certa grandezza con accozzamento di molecole omeodinamiche, succede che sopra una delle facce *B*, *B'*, o sopra entrambe, vanno a depositarsi molecole eterodinamiche.

Non conosco che siansi fatte particolari ricerche per determinare le condizioni che contribuiscono a produrre della medesima sostanza ora cristalli semplici ed ora cristalli gemini; o, ciò che vale lo stesso, quale sia la cagione perchè in un cristallo sia semplice sia gemino sul quale per qualche tempo che si è ingrandito si sono applicate molecole omeodinamiche, avvenga poi che nel depositarsi un nuovo strato di molecole, queste riescano eterodinamiche. Negli esperimenti che ho avuto occasione di fare sopra alcune specie di cristalli, e specialmente su quelli di solfato potassico, di paratartrato ammonico-litico ecc. ho trovato che si hanno cristalli gemini, o almeno la maggior parte dei cristalli gemini, nelle rapide cristallizzazioni; e si hanno al contrario cristalli semplici, quando la loro produzione avviene con maggiore lentezza. Quindi è per lo meno probabile che anche nel caso presente in un momento di più rapida aggregazione di molecole si abbia appunto che al cristallo ingrandito si uniscano molecole eterodinamiche.

Lasciando ora le ricerche sulla cagione della geminazione e ritornando alla maniera come questa si produce e si rinnova nei cristalli di acido paratartarico anidro che sono giunti ad una certa grandezza, importa considerare che delle molte molecole che vanno a deporsi sulle facce *B*, *B'* ingrandite può avvenire che alcune riescano eterodinamiche, ed al-

tre omeodinamiche. D'altra parte convien riflettere che qualunque sia la maniera come avviene il deposito di nuove molecole sulle facce di un cristallo, la parte superficiale dello stesso cristallo, senza alcun dubbio, ancor essa contribuisce al fenomeno. E non sarebbe strano che alcune parti delle facce B siano più delle altre accomodate a far divenire eterodinamiche le molecole che vi si depositano. E questo appunto, a giudicare da quel che dimostrano i cristalli figurati sotto i numeri 2, 3 ed 11, ha dovuto intervenire nelle loro successive geminazioni. Dappoichè, attentamente considerati, si scorge che il primo piano di geminazione, e talvolta anche qualcuno di quelli che immediatamente succedono, continua non interrotto per tutta l'estensione del gruppo geminato. In seguito, e quando le facce B,B' libere sono divenute più grandi, parte di esse hanno ricevuto il novello accrescimento con molecole eterodinamiche e l'altra parte con molecole omeodinamiche. Se si considera ciò ch'è avvenuto nel successivo accrescimento del cristallo rappresentato nella figura 3 a, dopo la prima geminazione con piano non interrotto, ingrandito il cristallo sino alle linee punteggiate x',x che dinotano angoli diedri rientranti, si vede che sulla faccia B e sull' altra $_{,}g$ è avvenuta sopprapposizione di molecole eterodinamiche a destra, nella parte cioè prossima agli spigoli By e $_{,}g_{,}h$, e sopprapposizione di molecole omeodinamiche a sinistra, nell'altra parte prossima agli spigoli BC e $_{,}g_{,}o$. Ciò intervenuto, le facce B e B' si sono trovate divise in due parti l'una posta a rovescio dell'altra; e però ciascuna parte in condizioni tra loro diverse in guisa da potere spiegare diversa azione sulle molecole che sono venute in seguito ad aggregarsi.

Siccome apparisce nella figura, le facce B' e g sono più prominenti delle altre $_{,}g$ e B, e questa condizione ho trovato rinvenirsi in tutt'i cristalli somiglianti a quello rappresentato dalla medesima figura. Quindi è chiaro che l'accrescimento del gruppo geminato è stato nella sua parte situata a destra più rapido che nell'altra parte situata, secondo la posizione del cristallo figurato, a sinistra. Egli è però molto probabile che le facce B' e g abbiano cominciato ad essere rispettivamente più prominenti delle facce $_{,}g$ e B sin da quando è avvenuta la sopprapposizione delle molecole eterodinamiche in x' ed x. Per la qual cosa a partire dai piani di geminazione x' ed x è sopraggiunta una novella cagione di differenza tra $_{,}g$ e B' rimaste tra loro indipendenti, e come facce appartenenti a due cristalli diversi; e del pari tra loro indipendenti sono rimaste le facce g e B.

Qualunque sia il valore che dar si voglia a queste considerazioni, la semplice ispezione della figura basta a convincerci che dopo la gemi-

nazione in ϖ' ed ϖ l'ingrandimento del gruppo geminato ha proceduto sulle facce B' e g in modo diverso di quello è avvenuto sulle facce $_{\prime}g$ e B. E tranne una variabile quasi direi scambievole invasione nello spazio mediano, per cui le facce $_{\prime}y$ ed A di sinistra si sono prolungate a destra, e le facce A ed $_{\prime}y$ di destra si sono distese a sinistra, nella parte destra dopo la geminazione in ϖ' ed ϖ non si sono ripetute altre geminazioni, ed a sinistra sono sopraggiunte novelle geminazioni sino a che l'ingrandimento del gruppo cristallino è giunto ai piani di geminazione π,π'. Giunta la faccia B' in π e l'altra g in π', su di esse si sono depositate molecole eterodinamiche anche in questo caso dalla parte prossima agli spigoli $y'B'$ ed hg.

Per i cristalli simili a quello disegnato con la figura 11, vanno applicate le medesime considerazioni fin qui esposte con la differenza che invece di depositarsi le molecole eterodinamiche sulla parte delle facce B e B' prossima agli spigoli By e $B'y'$, e molecole omeodinamiche sull'altra parte prossima agli spigoli BC, e $B'C'$, ingrandito il cristallo sino a μ, fig. 11 **b**, si sono depositate molecole eterodinamiche nella parte di B compresa tra gli spigoli BA, Bk', By, fig. 1, e molecole omeodinamiche nell'altra parte compresa tra gli spigoli BC, Bk, BA'. Ma in questa specie di cristalli sono avvenute straordinarie complicazioni che rendono assai difficile comprendere come in ciascun cristallo siano disposti i piani di geminazione e fin dove essi si estendono.

Concretando i fatti fin qui esposti sulla geminazione dei cristalli dell'acido paratartarico anidro, abbiamo che essi sono sempre ripetute volte geminati con l'asse di rivoluzione perpendicolare alle facce B, fig. 1; che per i primi cristallini geminati il piano di geminazione si estende e si conserva distinto sino a che dura l'ingrandimento del cristallo; che ingrandendosi il cristallo e sopravvenendo nuove geminazioni, le facce B ingrandite che sono allo scoverto si ricuoprono in parte di molecole eterodinamiche continuando sull'altra parte a depositarsi molecole omeodinamiche; che la parte delle facce B più disposta a ricevere molecole eterodinamiche è quella vicina allo spigolo By più dal lato ove si trova l'angolo diedro acuto Bk' che dal lato opposto ov'è l'angolo diedro ottuso Bk; che in fine dopo che sulla faccia B si sono contemporaneamente depositate molecole omeodinamiche ed eterodinamiche, la geminazione si ripete più volte dalla parte delle prime e non dalla parte ove è avvenuta la geminazione per le seconde.

Oltre la geminazione della quale ho fin qui esposto i particolari, im-

porta studiare i cristalli di acido paratartarico anidro per i loro fenomeni di poliedria, nei quali vi è tale intricato inviluppo da sconfidare la sagacia dei più esercitati osservatori, nè io son sicuro di aver penetrato a fondo il secreto che si asconde nelle manifestazioni di questa sorta di fenomeni.

Credo poi utile far precedere l'avvertenza che nei cristalli triclini, per la natura geometrica delle loro forme, mentre di ogni specie di faccia se ne hanno due tra loro parallele, di queste due facce d'identica specie una si differenzia dall'altra per posizione. Nel cristallo disegnato con la figura I, avendo dinotato con le lettere *A*, *B*, *C*, *k*, *y*, *m* le diverse specie di facce, e con le medesime lettere accentuate *A'*, *B'*, *C'*, *k'*, *y'*, *m'* le altre facce rispettivamente alle prime parallele, è chiaro potersi sempre distinguere le prime dalle seconde. Dappoichè riportando il cristallo alla posizione datagli nella figura con l'angolo diedro ottuso *AB* superiormente a sinistra, la faccia *C* non può trovarsi che anteriormente a sinistra e *C'* posteriormente a destra, *y* anteriormente a destra ed *y'* posteriormente a sinistra, e così delle altre. Egli è però che nei cristalli geminati, incontrandosi *A* con ,∀, *k* con ,ʞ, *C* con ʎ, e ,Ɔ con *y'*, facendovi attenzione, si riesce in ogni caso speciale a distinguere le facce dinotate nella figura 1 con lettere semplici dalle altre dinotate con lettere accentuate.

Intanto dobbiamo distinguere la poliedria delle facce *A* e *k'*, fig. 2 e 3 **a**, quando s'incontrano con ,∀ e ʞ e lo stesso fenomeno che presentano le facce *C* ed *y* quando s'incontrano *C* del cristallo situato come nella figura 1 con ʎ del cristallo situato a rovescio, ed *y'* del primo con ,Ɔ del secondo.

Cominciando dal caso meno complicato dalle facce *A* e *k*, conviene ricordare che spesso i piani di geminazione si veggono interrotti negli scambievoli incontri di *A* con ,∀, fig. 2 e 3 **a**, ed altre volte, fig. 11 **b**, **c**, l'interruzione dei medesimi piani si osserva nell'altra parte del gruppo geminato ove s'incontrano le facce *k'* con ʞ. Questa differenza provviene dalle diverse parti che hanno occupato sopra le facce *B*, *B'* le molecole eterodinamiche, per cui si è già veduto derivarne ora i gruppi geminati rappresentati dalle figure 2 e 3, ed ora gli altri somiglianti a quello della figura 11. Facendo attenzione a ciò che si scorge per le facce *A*, ,∀ nelle figure 2 e 3 **a**, è chiaro che le medesime facce non possono essere perfettamente piane, essendo impossibile che, incontrandosi due superficie piane, parte di esse coincidano nel medesimo piano, ed altre parti, come si vede nella figura, s'incontrino inclinate con angoli diedri ora promi-

nenti ed ora rientranti. È dunque evidente che le facce A, $_{,}\forall$ non sono in tutto piane, ed osservate con attenzione, non si dura fatica a scorgere come esse sono con lievi inflessioni curvate. Secondo le misure prese nei cristalli più nitidi e meno complicati per geminazioni, fig. 8, nei quali le facce A non davano che una sola immagine degli oggetti veduti per luce riflessa, si è trovato l'angolo diedro AB, fig. 1, eguale a 95°4′. Egli è però che se nei gruppi geminati come quelli delle figure 2 e 3 le facce A non fossero poliedriche, misurando l'inclinazione di Bg sopra le A e sopra le $_{,}\forall$ si dovrebbe trovare la prima di 95°4′ e la seconda di 84°56′. Nel seguente quadro nel quale ho riportato le misure avute con le immagini più distinte riflesse delle facce A ed $_{,}\forall$ in sette cristalli come quelli delle figure 2 e 3 si scorge che oltre gli angoli prossimi a 95° ed 85°, se ne trovano spesso alcuni prossimi a 90° dinotati con Bg sopra x.

	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°
Bg sopra A =	96°25′ 95 36	96°14′	96°13′ 93 30	95°33′	95°32′	95°14′	95°13′
Bg » x =	88 54	89 21	. . . .	. . . .	91 35 88 20	90 15	90 27
Bg » $_{,}\forall$ =	84 24	86 29	84 51	84 48	84 46	84 24 83 34	84 53 83 22

In quattro cristalli ancor essi geminati come quello della figura 8, nei quali non si vedevano immagini riflesse dalle minutissime facce $_{,}\forall$, e dalle facce A si riflettevano due o più immagini distinte, ho pure trovato l'angolo diedro AB molto variabile, come si scorge nelle seguenti misure.

	1°	2°	3°	4°
B sopra A =	99°14′ 93 15	98°38′ 93 20 92 55	98°22 97 42 94 58	98°21 97 41 95 40

Ragguagliando tra loro le misure di questi due quadri trovo a considerare che nei cristalli che han servito alle seconde misure le posizioni della faccia A hanno deviato più nel verso della faccia B incontrata da A con angolo ottuso, che nel verso opposto della faccia B' incontrata con angolo acuto. Dappoichè la minima differenza dalla parte di B è eguale a 98°21′—95°4′=3°17′ e la massima differenza dalla parte di B' eguale 95°4′—92°55′=2°9′. Al contrario nei cristalli le cui misure sono ripor-

tate nel primo quadro la massima differenza dalla parte di B è eguale a 96°25′— 95°4′=1°21′, e la minima differenza dalla parte di B' è eguale a 95°4′— 91°35′=3°29′. Questa diversità tra i primi ed i secondi cristalli rinvenuta costante in molti di essi non parmi poter esser casuale; e son portato a conchiudere che nei gruppi geminati, nei quali con ripetute geminazioni sono quasi egualmente estese le facce A ed $_{,}V$, fig. 3 a, ed hanno gli altri caratteri dei medesimi gruppi innanzi dinotati, la poliedria delle facce A si manifesta per una loro disposizione ad incontrare le facce B, B' con angoli più prossimi al retto. E negli altri gruppi geminati, nei quali i piani di geminazione si estendono senza interruzione per tutta la larghezza del gruppo, fig. 8, una delle facce A, ed $_{,}V$ suol essere molto più estesa dell'altra, e la sua poliedria si manifesta per una disposizione ad incontrare le facce B, B' con angoli più obbliqui.

Sin dalle prime ricerche sulla poliedria delle facce dei cristalli ho notato che la geminazione contribuisce con ammirevole precisione a questo fenomeno, in guisa che le facce si scostano da quella che sarebbe loro regolare posizione giusto in corrispondenza del piano di geminazione che esse incontrano. Ciò apparisce assai distinto nei cristalli gemini di solfato potassico [1]); ed un altro fatto non meno ammirevole ho pure osservato in certi cristalli gemini di ortoclasia del Monte di Somma dei quali mi propongo tener parola all'Accademia con altre notizie mineralogiche. Questi cristalli sono geminati con duplice legge; vi è la geminazione comune nei cristalli di Baveno per le facce 021 [2]), unita all'altra con l'asse di rivoluzione perpendicolare alla faccia 001 che corrisponde al clivaggio più distinto. In essi poi il piano di geminazione 021 invece d'incontrare le facce 001 spesso incontra le facce 010; ed in tal caso avviene che l'inclinazione della faccia 010 sull'altra 001, che dovrebbe essere di 90°, si trova sempre di circa 91° o alquanto maggiore. Istruito da questi fatti ho posto mente a ricercare se la poliedria delle facce A nei cristalli dell'acido paratartarico anidro avesse una costante relazione con i piani di geminazione. Nei cristalli come quello rappresentato dalla figura 8 è a considerare che delle due facce A, A la superiore incontra il piano di geminazione con angolo ottuso e la inferiore incontra il medesimo piano con angolo acuto. Ed in alcuni cristalli ho verificato che la prima forma con B angoli meno ottusi di 95°4′, e la seconda angoli più

[1]) *Sulla poliedria delle facce dei cristalli.* Torino 1862 pag. 53 e seg. fig. 55,56,60 ec.

[2]) Le facce sono dinotate con i simboli adoperati da Miller.

ottusi. Ma la medesima cosa non ho potuto sempre verificare in altri cristalli, specialmente quando non mi è riuscito distinguere delle diverse immagini riflesse quali provvenivano dalla faccia *A* superiore e quali dalla inferiore. Nei cristalli poi simili a quello rappresentato dalla figura 3 **a** non è stato possibile scorgere con chiarezza quali delle molte facce $A, {}_{\iota}\gamma$ davano le diverse misure riportate nel primo quadro.

D'altra parte ho trovato per le facce *k* ch'esse hanno posizione più stabile; ed anche quando mi hanno dato diverse immagini degli oggetti veduti per luce riflessa, le misure delle loro inclinazioni prese con queste diverse immagini non si sono allontanate che di pochi minuti da 101°24'. Nei cristalli gemini come quello della figura 11 **b**, **c**, nei quali i piani di geminazione ove s'incontrano le facce *y*, *k'* sono talvolta interrotti, come si vede in **b** inferiormente ed in **c** superiormente, è pure da notare in **b**, che la faccia *k* di sinistra è parallela, ma non nel medesimo piano con la faccia *k* di destra. La prima si solleva sulla seconda, e lo spazio interposto è occupato da una faccetta irregolarmente curva quasi parallela a $\mathfrak{y}$, che può considerarsi essere la medesima faccia $\mathfrak{y}$ ripetuta. Ciò mostra che le facce *k*, *k* non sono soggette alle leggieri e quasi impercettibili inflessioni che costituiscono la poliedria delle facce $A, {}_{\iota}\gamma$, e non si ha per esse quel che si è veduto per le facce $A, {}_{\iota}\gamma$, che nella figura 3 **a** son disegnate con una posizione che sarebbe impossibile se fossero perfettamente piane.

Con maggiori complicazioni, e più difficile a comprendere sotto determinate regole, si manifesta la poliedria delle facce *C* ed *y*; e mentre ho trovato malagevole prendere esatta conoscenza del fatto per tali complicazioni, ho pure incontrato incommode difficoltà per non essere i cristalli molto nitidi, e per la facilità con la quale la loro nitidezza si appanna, sopra tutto quando sono maneggiati per qualche tempo. Nella poliedria delle facce *C* ed *y* vi è una notevole differenza secondo che i gruppi geminati presentano i caratteri già esaminati dei cristalli rappresentati con la figura 3, ovvero sono conformati secondo il disegno della figura 11. Nel primo caso l'inclinazione della faccia *C* sopra *B* l'ho trovata variabile tra 110°21' e 117°32', e la media di molte misure eseguite con dieci cristalli è stata 113°21', maggiore di 2°13' dell'angolo riportato nel quadro delle misure goniometriche. L'inclinazione della faccia *y* sopra *B* negli stessi dieci cristalli si è trovata variabile tra 130°44' e 135° 58', e la media delle misure trovate è stata di 134°3', minore di 0°50' dell'angolo riportato nel quadro. Egli è però che per la faccia *C* l'angolo

che misura la sua inclinazione sopra B si è rinvenuto più ottuso di quello avuto dai cristalli più semplici e più nitidi, ed al contrario l'angolo che misura l' inclinazione delle facce y sulla stessa faccia B si è trovato meno ottuso. Debbo poi soggiungere che in questa ricerca manca la parte più importante che non mi è stato possibile definire; le posizioni cioè che occupavano le diverse facce C ed y di cui si son prese le misure. Le diverse immagini che a brevi distanze si riflettevano nello stesso gruppo geminato di raro si è potuto discernere da quali delle facce C o y più volte ripetute provvenissero. Siccome apparisce per le figure 2 e 3 le facce C ed y talvolta sono allogate tra due piani di geminazione, altre volte incontrando un solo piano di geminazione formano con esso ora angolo ottuso ed ora angolo acuto; ed esse stesse incontrandosi formano angoli diedri ora rientranti ed ora prominenti. Tutte queste diverse condizioni se contribuissero a far variare il carattere della loro poliedria, ed in qual modo vi contribuissero, non è stato possibile mettere in chiaro.

Negli altri cristalli geminati come quello disegnato nella figura 11 si debbono considerare due fatti tra loro diversi; il primo dei quali consiste nell' angolo diedro rientrante che quasi sempre ho trovato formare le facce y dei cristallini della primordiale geminazione posti nel mezzo dei gruppi geminati con le facce C dei cristallini soprapposti nelle geminazioni consecutive. E guardando la figura si scorge che a sinistra della faccia gB sono facce C ed $\hbar$ congiunte con angolo rientrante ed a destra sono le facce ɔ ed y similmente congiunte. In questo caso in cui chiara si scorge la scambievole posizione delle facce C ed y, ho trovato che l'inclinazione delle facce C e ɔ sopra gB, con piccole variazioni in meno, è la stessa di quella riportata nel quadro delle misure goniometriche, ed al contrario le facce $\hbar$ ed y formano con la stessa faccia gB angoli di circa quattro gradi minori di 134°53′. I particolari di questo fatto appariranno manifesti per gli angoli trovati in cinque nitidi cristalli e registrati nel seguente quadro.

	1°	2°	3°	4°	5°	Medio
Bg sopra $\hbar$	= 131°52′	= 130°58′	= 130°37′	= 129°48′	= 129°40′	— 130°35′
— » C	= 112 1	= 111 12	= 110 39	= 111 31	= 111 18	— 111 24
— » y	= 130 45	= 131 9	= 131 40	= 129 30	= 130 30	— 130 43
— » ɔ	= 111 17	= 110 56	= 111 29	= 110 48	= 111 19	— 111 10

L'altro fatto che si riscontra nei medesimi gruppi geminati rappresentati nella figura 11 è il più complesso di tutti, e contiene qualche cosa

di strano non facile a definire nei suoi particolari. Volgendo lo sguardo alla figura, si vedrà una linea flessuosa che discende obbliqua da sinistra a destra tra le facce g e B. Questa linea che facilmente passerebbe inosservata se non si guardassero con attenzione i cristalli, non è a dubitare che sia la linea di congiunzione della faccia B del cristallo situato per diritto, come nella figura 1, con la faccia g dell'altro cristallo situato a rovescio. Quindi passando dalla faccia gB alla faccia γ, avremmo dovuto trovare sulla faccia γ in continuazione della medesima linea un angolo diedro formato dalla faccia γ del cristallo posto a rovescio con la faccia y del cristallo posto per diritto. La qual cosa non si osserva; ed in vece la faccia γ prolungandosi si congiunge per qualche tratto con B formando l'angolo diedro $B\gamma$ in continuazione dell'altro $g\gamma$. Val quanto dire che la congiunzione dei due cristalli dopo la linea flessuosa in cui si uniscono g con B, continua a farsi lungo lo spigolo $B\gamma$. Avviene in questo caso come se la faccia γ vincesse di energia la faccia y e ne impedisse l'apparizione ; o per dirla in modo più dichiarato, avviene come se le forze attrattive che avrebbero dovuto dare origine alla disposizione delle molecole per l'apparizione della faccia y fossero neutralizzate e sopraffatte dalle attrazioni che producono la disposizione molecolare richiesta dalla faccia γ. Intanto questo contrasto tra le facce γ ed y, che per qualche tratto si vede riuscire con l'apparizione della sola faccia γ, andando innanzi, si trasforma in una inestricabile confusione, e sulla faccia γ sporgon fuora alcune irregolari prominenze rugose x' che importa esaminare con diligenza. Quel che nel lato destro del gruppo geminato si è veduto avvenire per la faccia γ del cristallo posto a rovescio , si ripete nel lato sinistro per la faccia C del cristallo posto per dritto; donde deriva l'apparenza che tali gruppi sogliono presentare assai somigliante ai cristalli monoclini, siccome si vede l'esempio nella fig. 4.

Le prominenze rugose x, x', fig. 11 a, sono di forma variabilissima, e nella loro superficie è intricatissimo inviluppo di faccette quale più e quale meno in vario senso curvate. Per darne più chiara idea ho disegnato nelle figure 10 e 12 le facce C e γ parallele al piano di proiezione, e nella figura 14 ho rappresentato con maggiore ingrandimento una di tali prominenze scelta tra le meno confuse. Si veggono molte faccette incontrarsi alla rinfusa con angoli diedri molto ottusi prominenti e rientranti, e quelle dinotate con le medesime lettere x, y, z sono tra loro quasi parallele , siccome si deduce dal vederle splendere contemporaneamente quando si osserva la luce da esse riflessa. È raro il caso che da queste

faccette non del tutto piane si rifletta qualche immagine distinta degli oggetti veduti per luce riflessa; ed in due cristalli ho trovato la faccetta che dava l' immagine distinta inclinata sopra *gB* di circa 150°. Chiamando *u* questa faccetta, nasce un dubio che con i cristalli osservati non ho potuto risolvere. Dappoichè la faccetta *u* trovandosi tra le faccette della prominenza *x'*, fig. 11 **a**, sullo spigolo *B𝔶*, non ho trovato modo di sapere se essa appartiene al cristallo *g𝔶*, ovvero all'altro cristallo *CB*; e nel primo caso essa sarebbe tangente allo spigolo *g𝔶*, mentre nel secondo caso troncherebbe lo spigolo *By*, fig. 1. Forse per l'osservazione di altri cristalli meno intricati di quelli da me esaminati potrà essere rimossa questa dubbiezza. Ed intanto farò osservare che la faccia *u* inclinata sulla faccia *B*, fig. 1, di circa 150° può essere allogata e sullo spigolo *CB* e sull' altro spicolo *By*, restando definita con simboli semplicissimi. Allogata sullo spigolo *CB* ed inclinata sulla faccia *B* con angolo di 150°31′ avrebbe il simbolo 011; allogate sopra *By* ed inclinata sulla faccia *B* con angolo di 149°21′, avrebbe il simbolo 032. Egli è poi notevole che tra moltissimi cristalli esaminati la faccetta *u* non siasi osservata che unita alle prominenze rugose *x*, *x'*, fig. 11 **a**, dei cristalli geminati [1]).

Son di avviso che nelle descritte prominenze rugose ci si presenti un fatto di poliedria con la condizione che non si saprebbe dire con certezza se esse derivino dalle facce *y*, ovvero dalle facce *C* divenute poliedriche; e sembrami per lo meno molto probabile che entrambe le facce *y* e *C* concorrano a produrle. Non è possibile formarsi di esse una giusta idea senza aver presente quello che si è detto sulla maniera come procede la geminazione nei cristalli simili a quello disegnato nella figura 11, pag. 5 e 10, e senza considerare come le stesse prominenze si trovano in relazione con le facce *A*, *ₗ𝔜* alle quali si congiungono. Le lettere che sono nell'estremità superiore della figura 10 fanno intendere in qual parte delle prominenze rugose disegnate nella figura metton capo le facce *A*, *ₗ𝔜* non che la faccia *𝔶* che si veggono di prospetto in **b** nella fig. 11. Se i piani di geminazione che si osservano in **b** si estendessero per tutto il gruppo geminato, le facce *C* del cristallo posto per dritto e le facce *ℏ* del cristallo posto a rovescio s'incontrerebbero con angoli diedri rientranti, e ciascuna di esse estese come si veggono nella figura 15. Quindi ragguagliando la figura

[1]) La parte di cristallo gemino rappresentata con la figura 14 corrisponde alla parte posteriore del cristallo figurato nel numero 11 a, e non si vede la faccia *y'* che nei casi ordinarii segue la faccia *ₗ𝔶*, perchè nel cristallo preso a modello non era in questa parte apparente.

10 con la figura 15, si scorgerà che delle tre facce h soltanto quella posta a sinistra della figura 15, e che appartiene ai cristallini congiunti nell'iniziarsi la geminazione, si trova nella figura 10, e si scuopre per tutta l'estensione del gruppo geminato. La grande faccia h posta a destra della figura 15, e che dovrebbe congiungersi con la faccia y, fig. 11 **b**, non si osserva nella figura 10, perchè, come si vede in **a**, il cristallo yg posto a rovescio, almeno nella parte superficiale, si congiunge col cristallo CB nello spigolo yC, o assai vicino a questo spigolo. Finalmente delle facce C,C, ed h poste nel mezzo, fig. 15, nemmeno si osserva nella figura 10 la faccia h perchè il cristallo interno al quale essa appartiene finisce come il cristallo più esterno della faccia h di destra, e le due facce C,C, mancando il cristallo interposto, coincidono in un sol piano, perchè appartengono allo stesso cristallo. Quindi è che nel luogo ove sono le prominenze rugose della figura 10 a fianco della faccia C, o immediatamente sotto la faccia C, sono le facce h dei cristallini posti a rovescio.

Nel frammento di cristallo rappresentato molto ingrandito nella figura 14 i particolari di questo fatto si veggono più manifesti; dappoichè si scorge ben distinto nella parte superiore l'angolo diedro rientrante formato dalle facce A ed $_{\prime}y$, che sono disegnate perpendicolari al piano di proiezione, e con la linea interrotta $\mu\mu$ ho indicato la posizione che avrebbe dovuto avere l'angolo diedro rientrante che secondo le ordinarie geminazioni si sarebbe formato per l' incontro della faccia y' del cristallo A con la faccia $_{\prime\prime}g$ del cristallo $_{\prime}y$. Intanto alla faccia A in luogo della faccia y' succede l'intricato inviluppo delle faccette x,y,z che perciò si direbbe essere la stessa faccia y' divenuta poliedrica. Egli è poi notevole che il medesimo gruppo di faccette x,y,z si estende alquanto a destra della linea $\mu\mu$ sotto la faccia $_{\prime}y$ occupando anche il luogo della faccia $_{\prime\prime}g$. Per la qual cosa mi sembra più consentaneo al fatto considerare il gruppo di faccette x, y, z, ed in generale le prominenze rugose di cui ci occupiamo, non come appartenente alle sole facce y' divenute poliedriche, ma come appartenente ad entrambe le facce y' e $_{\prime\prime}g$ divenute poliedriche per la scambievole azione delle forze attrattive le quali in una cristallizzazione che siamo abituati a chiamare regolare, avrebbero dovuto dare le facce y' e $_{\prime\prime}g$ affatto piane e congiunte con angolo diedro rientrante.

In conseguenza di quanto era stato innanzi osservato sulle relazioni tra i cristalli dei paratartrati e quelli dei tartrati d'identica composizione elementare [1]), quando son riuscito ad avere i cristalli di acido paratar-

[1]) *Della polisimmetria e del polimorfismo dei cristalli.* Memoria seconda. Napoli 1865. *Sulla ef-*

tarico anidro, non ho mancato ricercare se le medesime relazioni si rinvenissero tra questi cristalli e quelli dell'acido destro tartarico, che pure tra loro si corrispondono per essere composti dei medesimi elementi nelle medesime proporzioni. Quindi mi sono occupato di due principali quistioni, se cioè tra i cristalli dell'acido paratartarico anidro e quelli dell'acido destro tartarico, ci siano quelle somiglianze di forme che ravvicinano due specie di cristalli non per altro diverse che per polisimmetria; ed in secondo luogo se i cristalli della prima specie diventino emiedrici quando si hanno da soluzioni che contengono l'acido destro tartarico unito all'acido paratartarico.

Quanto al secondo quesito non sono giunto ad assicurarmi della ricercata emiedria, e non potrei dire con certezza se gli esperimenti sono riusciti negativi, perchè i cristalli dell'acido paratartarico anidro non sono capaci di divenire emiedrici, ovvero perchè la grande differenza di solubilità tra l'acido paratartarico e gli acidi tartarici, e la straordinaria complicazione che si è veduta nelle forme dei cristalli della prima specie non lascino scorgere con chiarezza l'emiedria, che forse apparirebbe se i cristalli dell'acido paratartarico fossero meno complicati. Dalle soluzioni fatte con due parti di acido destro tartarico ed una di acido paratartarico ho avuto cristalli in tutto simili a quelli che si depositano dalle soluzioni del solo acido paratartarico; e quando poi ho aggiunto maggiori quantità proporzionali di acido destro tartarico, i cristalli dell'acido paratartarico anidro depositati nel denso liquore sciropposo che si è prodotto sono riusciti talmente confusi, che senza l'occhio esercitato a vedere questa specie di cristalli moltiformi e complicati, non avrei potuto nemmeno riconoscere che essi erano di acido paratartarico.

Per la risoluzione del primo quesito l'attento esame delle forme cristalline delle due specie m'induce a ritenere l'opinione negativa.

Nella figura 16 ho rappresentato dell'acido destro tartarico una delle forme più frequenti a prodursi quando quest'acido si deposita tranquillamente dalle soluzioni lasciate alla spontanea evaporazione alla temperie dell'ambiente. In questa figura le facce della zona *Ak* sono rappresentate perpendicolari al piano di proiezione; e quindi la grande faccia *B* è inclinata di circa 10° al medesimo piano. Nella figura 13 è rappresentata con la faccia *B* parallela al piano di proiezione un'altra forma non meno frequente dei medesimi cristalli con emiedria più pronunziata,

ficacia delle soluzioni dei tartrati nel rendere emiedrici i cristalli dei paratartrati che in esse s'ingrandiscono. Napoli 1866.

mancando a sinistra la faccia k che si vede grandissima a destra, e con la faccia k' del lato destro che in vece di unirsi alla faccia u con angolo diedro, si piega su di essa, e la congiunzione delle facce k' ed u si fa con una superficie curva nella quale non si scorge il confine tra le due specie di facce. Nella figura 9 ho rappresentato un cristallo gemino di acido destro tartarico in **a** con la faccia A perpendicolare al piano di proiezione, ed in **b** con la faccia B perpendicolare al medesimo piano. La geminazione succede con l'asse di rivoluzione perpendicolare a B; ed è notevole che mentre si ha la congiunzione dei due cristalli per le facce B, ciascun cristallo si estende oltre il piano di congiunzione nel lato delle facce k piccole, che secondo la posizione disegnata nella figura 16 è il lato sinistro. Quindi la faccia B di ciascun cristallo incontra con angolo flessuoso e rientrante le facce k' ed u' dell'altro cristallo le quali si confondono in una superficie irregolarmente curva.

fig. 16.

* B sopra A = 110°24′	B sopra k = 97°15′	e sopra u = 109°26′
B » D = 135 6	A » k = 134 23	d » k = 125 6
* B » e = 122 28	A » u = 96 25	Bd » Bk = 133 54
* B » u = 128 17	d » u = 116 31	Bd » Bu = 90 0

$a:b:c = 1:1,2402:0,9628$; a sopra b = 100°24′.
A 100, B 010, k 101, d 110, e 1$\bar{1}$0, u 01$\bar{1}$.
Clivaggio di B nitidissimo.

Ragguagliando questi cristalli con quelli dell'acido paratartarico anidro, non si rinvengono in essi caratteri sufficienti per stabilire alcuna analogia tra le loro facce. Soltanto per la faccia B di entrambe le specie si trova che i cristalli si sfaldano in direzione ad essa parallela, e nei cristalli gemini l'asse di rivoluzione è perpendicolare a B. Ma ammessa per queste ragioni l'analogia tra le facce B delle due specie cristalline, è facile riconoscere, riscontrando i quadri delle misure goniometriche, che le inclinazioni delle altre facce sopra B nei cristalli dell'acido destro tartarico non si corrispondono con quelle rinvenute nei cristalli dell'acido paratartarico. Nè gli angoli che misurano le inclinazioni dei piani delle zone in cui si trovano allogate la faccia B e ciascuna delle altre facce si agguagliano nelle due specie di cristalli.

La maniera di prodursi i cristalli di acido paratartarico anidro è piuttosto facile, dappoichè si hanno nella temperatura elevata delle soluzioni e nella presenza di gran copia di acido solforico nelle acque ma-

dri due cagioni entrambe efficaci per impedire che l'acido paratartarico nel cristallizzare si unisca ad un equivalente di acqua, siccome avviene nelle ordinarie cristallizzazioni. Egli è però che si possono avere i cristalli anidri sia dalle soluzioni acquose del solo acido paratartarico a circa 70°, sia dalle soluzioni che contengono grande eccesso di acido solforico alle ordinarie temperature dell'ambiente, sia finalmente dalle soluzioni con discrete quantità di acido solforico ed a temperature di poco superiori a quelle dell'ambiente. Dalle soluzioni acquose di schietto acido paratartarico ho avuto soltanto cristalli anidri a temperature maggiore di 73°; tra 73° e 65° ho avuto i cristalli anidri e gl'idrati insieme uniti, e d'ordinario i secondi soltanto alla superficie del liquore ove la temperatura è alquanto più bassa. Con minor grado di calore non si sono formati che cristalli idrati. Dalle soluzioni con acido solforico, essendo la quantità di questo acido scevro di acqua doppia di quella dell'acido paratartarico, la temperatura più bassa alla quale si sono depositati i cristalli anidri è stata di 41°, e con i cristalli anidri si sono formati altresì pochi cristalli idrati. Dalle soluzioni col quadruplo di acido solforico ho avuto i cristalli anidri anche a circa 25°. Alle basse temperature dell'ambiente contribuisce a produrre la specie anidra anche il grado di concentrazione del liquore; per cui talvolta avviene che dopo i cristalli anidri si ha novello deposito di cristalli idrati.

Tra le maniere di prodursi l'acido paratartarico anidro vuolsi noverare la spontanea trasformazione che in certi casi avviene dei cristalli idrati. I cristalli dell'acido paratartarico ordinario secondo che provvengono dalle soluzioni fatte con semplice acqua stillata, o da soluzioni con acido solforico, presentano qualche differenza nella maniera di scomporsi. Nel primo caso, quantunque siano capaci di durare molti giorni senza subire alcun cambiamento, pure scorso gran tempo, e sopra tutto nella stagione estiva, finiscono col divenire affatto opachi, e talvolta fatescenti, scemandosi il loro peso. Ma non credo che perdano tutta l'acqua che fa parte della loro composizione, perchè trascorso un anno intero, ho trovato che la perdita del loro peso non oltrepassava sei centesimi. I cristalli poi depositati dalle soluzioni con acido solforico, mentre non si veggono cadere in fatescenza, perdono in breve la loro nitidezza acquistando tessitura granellosa, e restano del tutto privi di acqua. Grm. 3,120 di nitidi cristalli, ben puliti dalle acque madri e conservati nella gabbia della bilancia, dopo un giorno e mezzo li ho trovati con superficie divenuta granellosa e ridotti a grm. 2,949; e dopo il quarto giorno il loro peso si

era ridotto a grm. 2,787. Quindi avevano perduto grm. 0,333 di acqua, ovvero 10,67 per 100. L'acido paratartarico idrato contiene 10,71 parti centesime di acqua.

Avendo trovato la forma dei cristalli dell'acido paratartarico anidro variabile per differenze non lievi che sono state innanzi descritte, ho cercato indagarne la cagione nei modi diversi come si è operata la cristallizzazione. E dopo ripetute operazioni in vario modo condotte ho abbandonato questa ricerca, perchè i risultamenti spesso sono riusciti diversi da operazioni fatte allo stesso modo; ed altre volte ho avuto le medesime forme mutando la maniera di produrre i cristalli. Quindi mi son persuaso che la cagione delle riferite differenze è assai lieve e quasi impercettibile, in guisa da sfuggire alle mie ricerche.

I cristalli dell' acido paratartarico anidro resistono per lungo tempo all'azione dell'aria senza patire notevoli alterazioni, e soltanto si scema la loro superficiale nitidezza.

Per assicurarmi della loro chimica composizione ne ho fatto soluzione con acqua stillata, ed ho evaporata la soluzione a circa 35°, dalla quale si sono depositati cristalli della forma ordinaria dell'acido paratartarico idrato. Quindi ho paragonato il peso dei cristalli depositati e prosciugati col peso dei cristalli disciolti. Da grm. 2,238 di cristalli anidri ho avuto grm. 2,504 di cristalli dell'ordinaria forma dell'acido paratartarico; e però vi è stato l'aumento di grm. 0,266 eguale ad 11,89 centesimi. In un secondo saggio da grm. 2,853, di cristalli anidri ho ottenuto grm. 3,193 di cristalli idrati, e però con l'aumento di grm. 0,340 che corrisponde ad 11,92 per 100. Essendo il peso equivalente dell'acido anidro, $C^4H^2O^5$, eguale a 75, e quello dell'acido idrato, $C^4H^2O^5,HO$, eguale ad 84, l'aumento dedotto col calcolo corrisponde a 12 parti centesime.

INDICE DELLE MATERIE

Atti della R. Accad. delle Scienze Fis. e Mat. Vol. 1. N.° 1

Scacchi dis.

P. Imperato inc.

ATTI DELLA R. ACCADEMIA
DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

SULLO STATO ATTUALE DELLA QUISTIONE DELLA NAVIGAZIONE AL POLO BOREALE

MEMORIA

DEL SOCIO ORDINARIO F. DE LUCA

letta nella tornata del dì 3 ottobre 1868

Signori Accademici,

In un mio lavoro presentato a questa Illustre R. Accademia nel marzo del 1863 io cercai d'interpretare il singolare fenomeno del mare libero del Dottor Kane alla latitudine boreale di circa 81° gradi, mentre le regioni più meridionali erano coperte di fitti ghiacci. Mi fu di guida la considerazione che la dispersione del calorico solare per raggiamento e pei due movimenti della terra diminuiva come cresceva la latitudine. La spiegazione che io il primo tentai dare di un fenomeno nuovo ed inaspettato descritto dal Kane verso il 1861, non solo non fu soggetta ad alcuna critica, ma veniva compresa nel risultato generale, a cui perveniva il celebre Barone Plana in una sua dottissima Memoria analitica intorno all'azione del calorico solare sulla terra, che il grande Analista pubblicava poco dopo [1]). Posteriormente nel giugno del 1865 con altro mio lavoro esponeva alla R. Accademia il disegno di un viaggio al polo nord, proposto

[1]) Due Memorie pubblicò il Barone Plana, una che avea per titolo: « sulla espressione del rapporto che (fatta astrazione dal calorico solare) esiste fra il raffreddamento della massa totale del « globo terrestre, e il raffreddamento della sua superficie, marzo 1863. — La seconda col titolo: « Memoria sulla Legge del raffreddamento de' corpi sferici, e sulla espressione del calore solare nelle « latitudini circompolari della terra ». L'illustre Analista Italiano era pervenuto « alla pruova matematica che *l'intensità media del calore solare è crescente dal cerchio polare al polo* ». La conseguenza del mio lavoro era uniforme al risultato ottenuto dal grande Analista, meno che nel limite inferiore, che io aveva portato più al nord, conformemente alle osservazioni del Kane. (Vedi il *Giornale di Napoli* del 9 e 10 luglio 1867).

alla Società Geografica di Londra dal signor Sherard Osborn, esperimentato navigatore de'mari nordici. E le osservazioni relative alla direzione per la stessa via del Kane proposte dal navigatore Inglese, del dotto Geografo di Gotha Augusto Petermann, che dava la preferenza alla direzione per lo Spitzberg. È avvenuto ora nella quistione del viaggio al polo boreale ciocchè suole accadere, quando una grande idea si presenta in un'epoca preparata a sottoporla a disamina.

Dopo alcuni pochi viaggi fatti ne'secoli XVI e XVII nella regione che dal Groenland si estende allo stretto di Beering, che resero immortali i nomi di Frobisher, di Davis, di Hudson..., si presenta il secolo XVIII co'nomi di Beering, di Cook, di Vancouwer, di Makensie...., al quale succede il secolo XIX co'rinomati Ross, Barry, Wrangel e Anjou, Scoresby di professione baleniere, Mac-Clure, John Franklin, Kane... Ma lo scopo principale di questi coraggiosi navigatori, fino a Franklin, era la quistione del passaggio al nord-ovest, risoluta finalmente dallo stesso Franklin e dal Mac-Clure. Niuno di essi, a meno del Parry e del Kane, aveva oltrepassato il 75° grado di latitudine. Il Franklin era partito da Londra il 1845 per una spedizione, che doveva esser l'ultima, il cui scopo era la quistione del tanto celebrato passaggio del nord-ovest non ancora definita. Ma mancandosi delle notizie sulla sorte del Franklin, la Gran Bretagna e l'esemplare moglie del grande ammiraglio spedivano, l'una dopo l'altra, delle navi alla sua ricerca. Dopo il 1845 tutte le spedizioni verso le regioni del nord non ebbero altro scopo che la ricerca del Franklin. Si trovarono infine verso il 1859 i miseri avanzi del grande Ammiraglio e dell'equipaggio de'due navigli l'*Erebus* e'l *Terror* ne'paraggi della terra del Re Guglielmo.

Tutte queste spedizioni portarono i coraggiosi navigatori al di là dei confini non oltrepassati anteriormente. Dopo la navigazione del Kane e della scoperta del mare libero, cambia di botto lo scopo di quelle perigliose navigazioni, le quali si veggono dirette al polo. Lo Sherad Osborn annunzia esplicitamente il suo disegno di spingersi fino al polo nella tornata della Società Geografica di Londra del 23 gennaio 1865. Quella dotta Società lo discute in più riunioni, alle quali prendono parte i navigatori più riputati di quella grande nazione. Sorge subito in Francia il celebre idrografo Gustavo Lambert, che chiama a sostegno del suo viaggio al polo la Società di Geografia di Parigi (1867). E mentre si fanno in Francia degli apparecchi per la spedizione francese al polo artico, ecco che nel corso del corrente anno (1868) si annunziano due altre spedizioni

al polo, l'una in Isvezia, e l'altra in Allemagna, diversa da quella proposta del **Petermann**, e dall'altra conchiusa fra l'Austria e la Prussia. E così il viaggio al polo, che poco fa tenevasi per assurdo, è ora patrocinato da sei spedizioni già stabilite, cioè da tutta l'Europa; ed affidato a de' navigatori esperimentati. Nel nostro secondo lavoro presentato a questa illustre Accademia io dava un cenno del progetto del signor **Sherard Osborn**, e delle ragionate osservazioni fatte dal sig. **Petermann**, in quanto alla diversa direzione. Dirò ora poche cose degli altri progetti. E questa terza comunicazione sarà assai più interessante delle precedenti pel gran numero di nuove ed importanti osservazioni, che infine, pare, risolveranno il grande problema. E sulle prime dirò che nella tornata della Società di Geografia di Parigi del 2 agosto 1867 il Segretario generale di quell'illustre Consesso annunziava l'appello al Pubblico della nuova intrapresa, fatto dal signor **Gustavo Lambert**, relativa ad un grande viaggio al polo nord. A quale uopo erasi costituito un *Comitato di padronaggio*, alla testa del quale era la stessa Società, seguita dall'*Associazione scientifica di Francia*, e da sessanta soggetti di altissima riputazione, Ministri, Senatori, Grandi Funzionarii dello stato, Membri dell'Instituto, Membri del Corpo Legislativo, l'Arcivescovo di Parigi. Un *Comitato di Sorveglianza* di dodici soggetti scelti fra' precedenti curava la direzione dell'impresa. Pubblicata una sottoscrizione per 600 mila franchi, l'Imperatore sottoscriveva per 50 mila. **Gustavo Lambert**, che dee eseguire questa grande impresa, riunisce tutte le qualità che dànno guarentigia per la riuscita della medesima. Antico Allievo della scuola Politecnica, distinto Idrografo e Navigatore nelle regioni polari presentava alla Società di Geografia un breve ragguaglio che dimostra esser egli all'altezza dell'impresa. Egli stesso avrebbe diretto la costruttura del naviglio; ed avrebbe scelto a suoi compagni cinquanta navigatori fra' più induriti a'disagi di una navigazione lontana e nuova, piena di pericoli. Non può farsi meglio il carattere del coraggio e della franchezza del **Lambert**, che da queste poche parole del suo progetto: « Cette partie du voyage « pouvait offrir quelque difficulté, ou méme avoir quelque prestige il « ya deux siécles: aujourdhui ce n' est plus qu'une promenade maritime, « dout le seul inconvénient consiste dans une perte de temps, et un « surcroit de dépense. » La direzione scelta dal **Lambert** è quella dello stretto di Beering per nord-ovest. Pare che le tre spedizioni proposte dallo **Sherard Osborn**, dal **Petermann**, e dal **Lambert** non sono ancora partite per lo scopo stabilito.

Il capo della spedizione svezzese al polo nord per la direzione dello Spitzberg è il signor Nordenskjold. Questa spedizione dovrebbe esser in corso, perchè doveva partire nella state del 1868. Una tale impresa è l'opera di sottoscrizioni volontarie. E lo stesso Governo darà un vapore ad elica in ferro scozzese, costrutto appositamente per navigare nelle regioni coperte di ghiacci. Il signor Malte-Brun informerà la Società di Geografia di Parigi de'risultamenti della spedizione.

Finalmente la spedizione Alemanna al polo nord è già partita da Bergen nel 24 maggio di questo anno (1868) sul naviglio la *Germania*. Il capo della spedizione è Carlo Koldewey nativo di Annover, e'l sottocapo è il signor Hildebrand, nativo di Magdeburg. L'equipaggio è formato da nove marinai, due de'quali, di Norvegia, hanno passato un inverno allo Spitzberg; e da un carpentiere. Il bastimento è un *Yacht* della capacità di 80 tonnellate, che il Koldewey ha fatto cuoprire di placche di ferro dal davanti fino alla parte che corrisponde all'albero del naviglio. Si sperava che in sei giorni toccasse la prima terra polare, l'isola *Jean-Mayen* (70° lat. nord). La direzione era quella del Groenland, secondo il progetto di Sherad Osborn. Or è curioso l'osservare che tutte le spedizioni alle terre polari, sulle prime, ebbero a scopo la scoperta del passagio nord-ovest. Avvenuta questa scoperta, tutti i naviganti si diressero alla ricerca dell'infelice John Franklin partito da Londra nel 1845. E quando fu nota la sorte del Franklin, tutti come di comune accordo si volsero alla conquista del Polo. A quale uopo fu pubblicata una carta dell'emisfero boreale projettato sul piano dell'equatore, costrutta dal celebre Malte-Brunn nel 1867. Figurano su di questo semimappamondo i tre progetti primitivi, 1° in inglese, quello del Petermann, e il francese.

Questo accordo maraviglioso di andare al polo fu il risultamento, 1° di essersi spinte le navigazioni precedenti, come quella del Kane, nelle latitudini assai nordiche; 2° dell'osservazione in quelle alte latitudini di tali particolarità, da far presumere l'esistenza di terre e di acque che circondassero il polo. E la prima guida di queste congetture fu, a mio credere, l'osservazione di certe correnti, come or ora vedremo.

Sono le correnti de'veri fiumi in mezzo a' mari, le quali hanno sorgente nello stesso mare; il loro letto è del tutto distinto dalle acque salze, e nello stesso mare mettono foce. Adunque esse nascono, corrono e finiscono nelle stesse acque del mare. Il Lambert, avendo scelto la direzione dello stretto di Beering per nord-ovest, dopo di aver parlato

delle ipotesi fatte a dar la spiegazione della generazione delle correnti, pur confessando che *ces hypothèses ne paraissent pas rendre compte des faits*, par che inclinasse a quella che favorisce la direzione per lui scelta. Ed ecco cosa ne dice: « Ainsi on a pensé que dans chacun des hémisphè- « res, la chaleur des tropiques gonflait les eaux et leur donnait une ten- « dence à se précipiter vers les regions froides. Puis, en tenant compte « de la rotation de la terre, de la diminution de la vitesse de cette rota- « tion suivant la décroissence des rayons des parallèles, du principe de « Galilée sur la composition des vitesses *on a conclu à une direction du « sud-est dans notre èmisphère, avec un retour du nord-ovest comme contre « courant* ». Questa ipotesi risolverebbe il nodo gordiano delle correnti per l'emisfero settentrionale. E pel meridionale? Il Gulf-Stream venendo dal Capo di Buona Speranza ha una direzione per nord-ovest e poi, uscendo dal canale di Bahama piega per nord-est. Ma mille altri fatti distruggono la precedente spiegazione, e nello stesso emisfero boreale, come or or vedremo. Ciocchè abbiamo di certo è che la teorica delle correnti marine è ancora coperta da denso velo. D'altronde apparisce dal sopradetto planisfero che effettivamente una forte corrente corre dal sud al nord lungo il contorno delle coste asiatiche del Kamtschatka, oltrepassa lo stretto di Beering, al di là del quale si perde di veduta. Esistendo questa direzione, era inutile darne una ipotetica spiegazione e incerta. La conoscenza delle correnti è necessaria ne' viaggi al polo; ma lo stesso cammino le fa conoscere a' naviganti, almeno quelle che signoreggiano in quelle alte regioni.

Tutte le osservazioni ne'viaggi fatti verso il polo hanno stabilito un punto interessante relativamente alle correnti di que'paraggi, cioè che la loro direzione varia colle stagioni. Il celebre Parry, che si spinse più di tutti gli altri al nord (82°,45 lat.) nell'està del 1827 si era proposto di raggiugnere il polo su de'battelli che facevano l'uffizio di slitte sopra un immenso banco di gelo galleggiante, di più centinaja di miglia quadrate. Egli aveva percorso sul banco di ghiaccio 252 miglia in 35 giorni verso la direzione del polo. Ma egli ignorava che il banco di ghiaccio aveva un leggiero movimento dal nord al sud, cioè in opposizione al cammino della slitta. Era una corrente che spingeva l'immenso banco dal nord al sud con una velocità di tre miglia e mezzo al giorno. Epperò, per l'effetto di questa corrente, il banco era retroceduto in 35 giorni di 120 miglia. Sicchè il Parry non ritrovò, dopo i 35 giorni di viaggio, le sue 292 miglia, ma sibbene soli 175, differenza del cammino da lui fatto sul

banco di ghiaccio, e della retrocessione di questo per effetto della corrente. È cosa tutta naturale che quando un grave pensiero occupa l'animo, l'attenzione è tutta rivolta alle minime circostanze che vi hanno rapporto. E poichè la conoscenza delle correnti in queste alte latitudini ha una relazione vitale col viaggio al polo, perciò le osservazioni hanno dato per risultato costante che in alcuni mesi le correnti vanno dal nord al sud, e in alcuni altri dal sud al nord, deviando a dritta e a sinistra, allorchè nel loro corso si imbattono in un ostacolo. E difatti due navigli l'*Advence* e la *Roscue* comandati dal capitano de Haven, rimasti presi nel ghiaccio dal 2 ottobre 1850 all'otto giugno del 1851 nel canale di Wellington, presso a 75° di lat. nord, furono trascinati per circa 1000 miglia, prima per nord e poi per est, a traverso lo stretto di Barrow, e'l canale di Lancaster nella baja di Baffin colla stessa velocità presso a poco di quella del banco di ghiaccio del Parry. La *Resoluta*, naviglio abbandonato da Syr Edvard Balcher fu trascinata per 1000 miglia a traverso gli stessi stretti in quello di Davis, e ritrovata da un baleniere Americano. La barea la *Gratitudine* avea dato in secco verso il 68° grado 30′ di latitudine nord, presso a 40 miglia dal Capo Lisburno al principio di luglio. In agosto era presso l'isola Herald, 170 miglia al nord-nord ovest dal luogo ove era stata abbandonata. Era stata dunque trasportata da una corrente dal sud al nord. L'*Ontario* si era perduto in settembre del 1866 a 70°,25 di latitudine nord. L'inverno appresso fu veduto dagl'indigeni trascinato per sud verso lo stretto di Beering da una corrente che aveva perciò la direzione dal nord al sud. La grande quantità di legname galleggiante che si rinviene nelle isole dello Spitzberg, nell'Islanda, nel Groenland dimostrano insieme, 1° l'azione delle correnti che si dirigono dal nord al sud per le coste settentrionali dell'Asia e dell'America; 2° la esistenza delle terre e de' boschi in quelle alte latitudini. Dall'analisi di tutte queste osservazioni si è riconosciuto, 1° nella Primavera e nell'Està l'esistenza di correnti che vanno dal sud al nord; la che pare ad alcuni poter esser attribuito al gran fiume Anadlir dal lato dell'Asia e a' fiumi tributari del mare di Beering dal lato dell'America. Ma ripeto sempre, la materia delle correnti è il laberinto della Geografia fisica. Le acque di questi grandi fiumi marini sono considerevolmente aumentate dalla fusione delle nevi in primavera e ne' primi mesi di està; 2° all'opposto è invalsa l'opinione che nell'autunno e nell' inverno le correnti si dirigerebbero dal nord al sud. Le informazioni uniformi dovute a' naturali di quelle coste settentrionali, e a' balenieri confermano il corso opposto

di quelle correnti ne' due semestri dell'anno. La Fisica del globo possiede il segreto providenziale di certi fatti, come sarebbero le costanti alternazioni della direzione delle correnti delle regioni polari dal sud al nord, e dal nord al sud. Ed in fatti in tutto il nord dell'Asia, dagli Urali allo stretto di Beering, e verso il sud, da 40 a 45 gradi di lat. nord, i fiumi si dirigono verso l'oceano artico; e due fra essi, il Yenissei, il Lena, navigabili sopra un'estensione di circa 2000 miglia, comprendono coi fiumi del continente Americano, sino a 60 gradi di latitudine nord, una superficie di presso a cinque milioni di miglia quadrate. L'enorme quantità di acqua versata da questi fiumi nell'Oceano artico dee avere un'uscita. E la supposizione che una parte più o meno considerevole di queste acque si farebbe strada nel Pacifico per lo stretto di Beering, è contradetta dalle osservazioni de'balenieri, che dal 1847 hanno navigato in que'paraggi. Allora dee conchiudersi che l'alternazione delle correnti nei due semestri dell'anno, della quale abbiamo quassù parlato, non sia altro che una reciproca compensazione. L'evaporazione in queste alte latitudini è compensata in parte, se non in tutto, dalla precipitazione, e dalla condensazione. Adunque non vi è altro a conchiudere che quella grande massa di acqua si scarichi nell'Oceano pe'passaggi fra la nuova Siberia, lo Spitzberg, il Groenland, lo stretto di Davis ecc., ove delle correnti costanti sono state osservate [1]).

Segue da tutto ciò che appena l'idea di raggiugnere il polo artico divenne un fatto, furono studiate le correnti in quelle alte latitudini, dapoichè fra le correnti e la navigazione in questi alti paraggi esiste tale relazione, che le prime divennero come le vie per l'esecuzione della grande idea. In queste relazioni pare che il Petermann abbia rinvenuto le ragioni più efficaci, per combattere la direzione dello Sherhard Osborn, la baja di Baffin e lo stretto di Smith. Per questa ultima direzione furono fatti de'grandi tentativi per giugnere al polo nord; e tutti furono respinti da una corrente contraria che trascinava verso il sud degli immensi banchi di ghiaccio galleggiante. E reca veramente maraviglia come, dopo le sagge osservazioni del Petermann fatte al progetto inglese, il naviglio *Germania* abbia preso per direzione la via del Groenland. L'appoggio principale del Petermann sembra che sia stata l'influenza calorifica del Gulf-Stream, la cui branca settentrionale ha egli creduto estendersi per la nuova Zembla e lo Spitzberg. Realmente io non credo priva di appoggio la opinione del Petermann. Chè tutt'i Geografi ammettono una in-

[1]) Queste osservazioni sono dal Capitano Wels comandante del vapore artico *Dundee*.

fluenza benefica del Gulf-Stream, per raddolcire il rigore che domina ne' mari che sono al nord della Norvegia. Forse il Gulf-Stream, girando nord-sud, tra lo Spitzberg e 'l Groenland, si unirà alla controcorrente subordinatagli, essendo ormai riconosciuto che ogni corrente è accompagnata da una controcorrente. Nella carta rappresentante i tre primi progetti del viaggio al polo io ritrovo segnata la estensione est-nord del Gulf-Stream, o meglio il suo ritorno per l'Ovest del Lebrador e dell'isola di Terranova. Questo ritorno esisterà, ma non è detto da alcuno. Ciocchè ora si annunzia dal sig. Nugaret è l'esistenza di alcune perturbazioni osservate da gran tempo nel Gulf-Stream. « Da qualche tempo, egli dice, « i giornali americani annunziano essere sopravvenute alcune perturba- « zioni nel Gulf-Stream. La temperie di questo gran fiume marino sarebbe « cresciuta in un modo sensibile. È già avvenuta una deviazione nel cam- « mino di questa famosa corrente ».

Il progetto del Lambert si appoggia a due fatti; 1° ad una corrente assai viva dal lato dello stretto di Beering, che corre dal sud al nord, segue il contorno delle coste asiatiche del Kamtchatka, spinge il naviglio verso il nord, ed oltrepassa lo stretto. Questa corrente ha, come le altre descritte quassù, il periodo semetrale. 2° L'esistenza di un mare libero, la *Polynia*, che al nord della Nuova Siberia padroneggia un mare di ghiaccio che la circonda in parte. Questo mare libero fu riconosciuto da Hedenstrom nel 1810, e da Wrangel e Anjou dal 1823 al 1825. *Frammenti di ghiaccio*, *ghiacci aperti*, *vecchio ghiaccio galleggiante*; questi sono i caratteri principali osservati singolarmente dal Wrangel verso l'estremo est della *Polynia*. Di là si arriva al polo nord dice il Lambert. Or il fatto della corrente che trascinò verso sud il banco di ghiaccio galleggiante (Banquise), sul quale il Parry, *slittando*, cercava guadagnare il polo è l'argomento senza eccezione del Lambert del *mare aperto al polo nord*. Ed infatti egli così ragiona: « Un courant ne sort pas d'une terre. « Il faut de l'eau, plus loin remontant le courant, pour que ce courant « puisse exister. Cette raison sérieuse ajoute ancore son poids à notre « affirmation *Mer ouverte au pôle nord* ».

Ma quanti studii ancora, quanti pericoli, quante vittime prima che si raggiunga lo scopo; prima che il viaggio al polo possa stabilirsi su di fatti, su di principii, a stabilire i quali concorrano la scienza e la pratica? Quando si pongano in paragone le grandi intraprese eseguite dall'audacia umana, non può farsi a meno di porre innanzi a tutte le altre il tentativo di andarsi a sedere al polo. Colombo sarà sempre tenuto a uomo miraco-

loso, perchè il primo ardì solcare su di una fragile *carapella* un oceano nuovo e tempestoso, sulla cui porta era scritto *non plus ultra*. Ma fu bussola alla sua audacia la certezza della rotondità della terra. Furono norma alla sua navigazione gl'istrumenti allora usati, e le regole nautiche allora conosciute, che non incontrarono altro ostacolo, fuorchè il mare di Sargasso. Magellano nella prima circumnavigazione intorno alla terra aveva innanzi a sè l'esempio di Colombo, e la impresa audace e felice di Bartolomeo Diaz. Ma colui che fu il primo a pensare di porre il piede al polo dovette primieramente lottare contro l'opinione pubblica, che situava il polo sotto un'ampia zona di fitti ghiacci, e in una regione coperta di tenebre, ove non regnava che il silenzio della morte. I ghiacci, altri inchiodati sulla terra, altri galleggianti, uniti alle idee tristi, erano l'Adamastor che respingeva gli audaci dal loro tentativo. I primi che osarono tentare l'ardua impresa, furono respinti, senz'accorgersi da ignote correnti, speciali a quelle regioni. Nuovi fenomeni a'quali mancava ogni appoggio de'nostri quadri meteorologici. Cambiate le condizioni delle stesse osservazioni astronomiche. Inesistente un'Astronomia nautica, una sola carta speciale. In questo stato difficile non rimaneva al successo più probabile, e meno pericoloso, che uno studio profondo de'nuovi fenomeni naturali, una serie di tentativi fatti con prudenza, le apparenze de'luoghi più settentrionali ricercate da luoghi più vicini con telescopii di grande portata.

Il primo studio fu quello delle correnti; e merita che si conosca all'uopo l'osservazione dal Barone di Schilling officiale della marina Russa, nel mentre che volgeva nella sua mente il problema dell'andata al polo: « On sait, egli dice, qui il existe dans l'ocean artique deux conrants « dominants, qui charrient une masse énorme de glaces polaires. L'un « de ces courants affecte une direction vers le sud-ovest: on le ressent « particuliérement entre le Spitzberg, et la côte oriental du Groenland. « L'autre se dirige vers le sud-est, ou on l'a remarqué plus d'une fois « dans les détroits de l'archipel septentrionale de l'Amerique du nord. « Pour expliquer ce phènomène, c'est à dire le partage des courants dans « deux directions opposées on admet l'existence d'une terre qui, se trou- « vant sur le chemin du courant, modifie sensiblement sa direction en « la tournant vers l'est dans le détroits de l'archipel septentrional de « l'Amérique ». Ecco la conseguenza che ne deduce il Barone di Schilling. « L'existence d'une pareille terre ètant donnée, il est à supposer « que son còte occidental, qui ne se trouve pas exposé au courant du

« sud-ouest che la mer Glaciale, presentera à la navigation les mêmes, « conditions favorables que les côtes occidentales du Spitzberg, de la « Nouvelle Zemble et du Groenland. Cette supposition est confirmée « par l'existence d'une mer ouverte et d'espaces considérables libres de « glace que Wrangel, Anjou et d'autres marins ont observée au nord « de la masse compacte des glaces de la côte asiatique ». Adunque, secondo il progetto del prelodato Schilling, la spedizione al polo dovrà dirigersi, dopo di aver traversato lo stretto di Beering, nella parte del Mar Glaciale che si trova fra il Capo Jakan sul continente asiatico, ed una terra designata nella maggior parte delle nuove carte col nome di *Montagne elevate vedute da lontano* [1]. Ed ecco sempre più dimostrata, come dicevamo quassù, la necessità della conoscenza delle correnti di quelle regioni polari, senza la quale sarebbe una grande imprudenza lo impigliarsi in quei luoghi.

Vediamo ora quali osservazioni hanno fatto dalle terre polari quelli che vi ci sono avvicinati. Tutt'i balenieri, tutti gli uomini di mare che hanno navigato ne' paraggi polari, di accordo hanno parlato di una terra lontana verso nord di una grande estensione, ch'essi vedevano in tempo sereno come un'ombra. Il Barone di Wrangel, celebre ammiraglio Russo, fu il primo a parlare di questa specie di continente, ch'egli stesso vedeva verso il nord nel 1823, dietro le indicazioni raccolte fra gl'indigeni di Siberia situati sull'Oceano Artico. Questa terra è segnata nelle carte come una terra estesa veduta da lontano. Il capitano Long di un naviglio chiamato *Nilo*, incrociando lungo la costa su di questa terra, ne tracciava il contorno, il quale la mostrava da per ogni dove elevata; e verso il centro presentava il cono di un cratere, la cui altezza era stimata dal Long di 2450 piedi. Il medesimo dava a questa terra il nome di *terra di Wrangel*, e chiamava *capo Thomas* la punta occidentale della medesima, dal nome del marinajo che fu il primo a vederla. Le parti basse della medesima sembravano coperte di una vegetazione, senz'apparenza di neve. Il capitano Long non si azzardò ad approssimarsi alla medesima, perchè fra il suo naviglio e la predetta terra esistevano dei ghiacci galleggianti; nè, andando egli in cerca di balene, vi osservava alcuna traccia di questi cetacei. Il Wrangel racconta di aver avuto un abboccamento coll'*hamacai* o capo di una tribù Tchoutchis, al quale avendo domandato se vi fosse un altro paese al nord, al di là dell'orizzonte visibile, questi, dopo un istante di riflessione, rispose che tra il Capo Erri e 'l

[1]) Giornale di san Pietroburgo.

Capo Nord in un bel tempo di està si scoprivano, a grande distanza verso il nord, delle montagne coperte di neve; che si vedevano scendere da quella parte degli stormi di renne, respinte poi da cacciatori e da lupi; ed egli stesso le aveva osservato ritornare al nord per la stessa direzione. Conchiudeva che quelle montagne vedute da lontano non esistevano sopra un'isola, ma su di paese esteso simile al paese loro. Diceva essergli stato raccontato da suo padre che anticamente un uomo vi ci si era portato con alcuni altri su de' *baïdars* o barche di pelle. Ed egli sosteneva che quel paese lontano doveva *esser abitato*; dapoichè alcuni anni indietro era stato trovato *nell' isola di Avatuna più al sud*, *una balena morta trafitta da lame pontute di pietra di lavagna*, laddove i Tchoutchis non avevano mai fatto uso di quelle armi. Lo stesso Wrangel, che cercò di verificare co' proprii occhi le cose narrate dal capo di quella tribù, dice di esser convinto che *quel paese fosse abitato*, poichè le vicinanze erano popolate da gran numero di vacche marine (morses).

Il Capitano Philips e il signor Flitner ripetono ad un dipresso le stesse cose con qualche particolarità da essi osservata. Il primo di essi così si esprime: « Je pense que les positions que j'ai déterminées pour les dif-« fèrents points de cette terre se trouvent exactes, car M^r Flinter qui « avait examiné mon chronométre, n'a su constater qu'un' erreur d'un « mille et demi ». Si determinò che la costa sud della terra di Wrangel estendevasi per 1000 miglia dall'est all'ovest. Tutti questi osservatori, compreso il Wrangel, erano di accordo dell'*esistenza del mare libero intorno al polo*.

Il Capitano Raynor in una sua lettera al signor Witney gli dà il rapporto succinto « sur une grande étendue de terre située au milieu de « l'Ocean Glacial Arctique, nella quale dichiara alcune particolarità, *jus-« qu'ici fort-peu connues*. Anterieurement, egli dice, on avait regardè ce « pays comme formè par deux îles, dont l'une est signalée sur les cartes « anglaises sous le nom de *Plover Island*, l'autre est seulement indiquè « comme terre étendue avec des pics élevés. Pendant ma dernière croi-« sière j'ai longé sud et est de cette île sur une distance considérable à « trois reprices. Une fois j'ai même croisé le long de toute la côte, et j'ai « relevé, d'apres des observations, *que je crois pouvoir regarder comme sures*, « la position du cap extrème au sud-ovest. La côte sud parait être pres-« que droite et absolument stérile... J'ai appris du Capitain Bliven qu'il « l'a suivie bien plus au nord qu'il a vu des marins qui l'avaient longèe, « jusqu'a 72 degrès. Je crois hors de doute qu'elle s'etend bien plus au

« nord... À la longitude de 170 dègrès ovest nous trouvions toujour la « barrière de glace de 50 à 80 milles plus étendue vers le sud qu'entre « cette longitude et l'île Hérald; et il y a toujours dans ces parages « à une fort courant dans la direction de nord-ovest. À moins des fortes « brises venant du nord... les eaux passeraient entre deux terres retenant « la glace, et dont l'une est connue, tandis que l'autre ne l'est pas ». Quanto alla probabilità che la terra di Wrangel sia abitata, ecco che ne dice questo illustre ammiraglio: « Une tradition porte qu'il y a deux « cents ans (era il 1823) les *Onkilons* occupaient toute la côte, depuis la « cap Chelagseoi jusque au détroit de Beering, et ce qu'il a de sur, c'est « que tout du long de cette ligne on trouvent les restes des huttes faites « de terre, et d'os de baleines tout à fait differentes des abitations ac- « tuelles des Tchoutchis ». In quanto all'ostacolo de'ghiacci ecco cosa dice il Capitano Wels del vapore artico Dundee (19 juin 1867): « Nous « atterrîmes au cap Parry (più che 82°) et vimes de *l'eau ouverte*..... « Nous abordâmes aux glaces dans le détroit des Baleines, et eumes sept « indigénes de Nétilie à bord. Le lendemain nous dépassâmes Halkreyt- « Island. A un quart de mille de cette île nous eumes *de l'eau libre*... « Pas *de glace visible au nord* du haut de la hune. Au dela de Smith- « Sund... nous trouvâmes des grosses glaces, des glaçons comme soudés « dessus et impénétrables. Nous nous diregeames vers le sud, le long « des glaces de cette terre occidentale, et nous vîmes des baleines blan- « ches, des ours, des phoques, des narvals et des morses, et tous en gran « nombre.... Lorsque nous louvoyions pour gagner le sud il n'y avait « au nord aucun indice de glace... Nous ètions alors, d'apres mon apprè- « ciation sous environs 79 dégres nord... Une brise assai forte survint du « côte du nord, et souleva une grosse mer. Nous fumes obbligés d'at- « tacher fermes nos bateaux, et je crois que, ne fut ce la pèche qui était « le but de notre voyage, *nous n'aurions pas rencontré les moindres diffi- « cultés d'aller aussi loin ou nord que nous aurions voulu*. Pendant que « nous mouillions... l'equipage alla à terre et y trouva des rennes, ainsi « q'un groupe de liévres blancs, beaucoup de renards, qui se montraient « journellement sur la glace... Entre le cap... *la glace était molle et la « vapeur la traversa sans la moindre peine*.... Aussi loin que la lunette « povait s'étendre cette glace flottait le long de la côte. *Un balenier va- « peur aurait pu avancer sans obstacle* ».

Il numero del 18 gennajo del 1868 del *Monitore del Commercio* (Commercial Advertiser) riporta una lettera del Capitano Long sull'interessante

quistione dell'accesso al Polo Nord per la via dello stretto di Beering, quella prescelta dal Capitano Lambert. Dopo di aver passato in rivista le pruove che gli fanno supporre *esser il polo circondato da un mare libero*, dice dell'inutilità de' tentativi del passaggio nord per la baja di Baffin. Nello stesso rapporto del Capitano Wels leggonsi varie particolarità relativamente all'impedimento prodotto da'ghiacci nel viaggio al polo. Dopo di aver detto che il vestimento delle pelli di renne costituiva un articolo di prima necessità ne'viaggi in quelle alte latitudini, così continua: « La « route que je raccomanderais, comme la meilleure, serait de suivre la « côte d'Asie, depuis le détroit de Beering jusque au cap Chèlagscoi. « C'est vers la côte que la glace fond d'abord, et les nombreux courants « d'eau produits par la fonte des neiges *éloignent la glace du bord, de ma-* « *nière à former le long de la terre un passage libre, dans le quel un vais-* « *seau peut tres bien passer, sur tout s'il est aidé par la vapeur .... La* « *glace faute de terres vers le nord est emportée au large par ces courants,* « *et dispersée dans la mer libre de Wrangel en fragments assez espacés* « *pour permettre à un navire de circuler sans danger entre eux* ».

Questi ragguagli sono estratti da'giornali di Honolulu, comunicati alla Società Geografica di Parigi dalla direzione de'consolati e affari commerciali nel Ministero degli affari Esteri di Francia. Ed io non poteva far a meno di studiarli in un lavoro che risguarda direttamente la quistione di andare al polo. Un'impresa di tanta importanza, qual'è il primo viaggio al polo boreale. Un'impresa, a cui niuno avrebbe volto il pensiero, come ad un assurdo insegnato in tutte le scuole e professato dagli stessi scienziati, vedesi come un baleno adottato da tutte le nazioni incivilite, le quali entrano nella onorevole lizza di smentire l'assurdo, e di aprire un nuovo campo alla scienza ed alla industria. E così oggi si dà la mentita ad una teorica che jeri tutti professavamo; a tutte le associazioni scolastiche e scientifiche ancora esistenti; alla stessa Cosmografia, i cui teoremi sulla zona polare terrestre stanno cedendo terreno agli attacchi di nuove osservazioni e del calcolo, attacchi non anteriori al 1860, ma che sono sorti inaspettatamente sotto gli occhi nostri. Or dovendo io trattare un argomento nuovo così maraviglioso, non poteva lasciare niuna delle particolarità risguardanti il medesimo, e singolarmente riferire, in testimonianza, i rapporti di que'pochi navigatori illuminati e coraggiosi [1]), che i primi tentarono impigliarsi in quel laberinto d'isole, di stretti, di

[1]) I più notevoli sono, il Parry, il Wrangel e Anjou, lo Schilling, il Long, il Philips, il Flitner, il Raynor, il Bliven, il Wels, il Kane ecc.

**

geli. Ed ho veduto la necessità di servirmi dello stesso loro linguaggio, per tema di non rendere compiutamente la loro idea colla traduzione. Ho scelto singolarmente ciò, in cui tutti convenivano.

Le zone glaciali hanno a base il cerchio polare a 66°,32′ di latitudine. Fino presso ad 82° si avanzano le terre, cosicchè de'sei milioni e più di miglia quadrate, che comprende la zona fredda boreale, la maggior parte è occupata dalle terre. Il resto è acqua, secondo l'uniforme opinione di quelli che navigarono in que'luoghi. Il polo boreale è dunque circondato di acqua, che gelerebbe nella stagione fredda, e disgelerebbe nella calda. Il signor Lambert, l'argonauta francese, afferma con franchezza « *Mer ouverte au pôle nord* ». E veramente i suoi argomenti hanno ad appoggio de'fatti, e una lunga esperienza. In prima egli si fonda sulla corrente fredda nord-sud, riconosciuta da tutti, ed esperimentata dal celebre Parry nel 1827, come quassù abbiamo cennato. Chè questa corrente trascinava verso sud il banco di ghiaccio galleggiante sul quale questo famoso scopritore di nuove terre artiche cercava di guadagnare il polo su di barche mosse a slitta. Ed ecco come si esprime : « Un cou-
« rant ne sort pas d'une terre! Il faut de l'eau, plus au loin remontant
« le courant, pour que ce courant puisse exister. Cette raison sérieuse,
« mais dont il faut comprendre le sens, car le courant peut tourner,
« ajoute encore son poid à notre affirmation *Mer ouvert au Pôle Nord.*

Ma il Lambert dall'aspetto differente del ghiaccio galleggiante argomenta che il polo nord è circondato da mare, il polo sud da terra. Egli riconosce due specie di ghiaccio, l'*ice-berg* distaccato dalle montagne, dalla terra; e l'*ice-field*, ch'è la stessa acqua la quale gela. Ecco le sue
« parole. L'*ice-berg* à la mer se reconnait à la trasparence de la glace, à des
« detritus terrestres et organiques, à une densitè moyenne plus grande
« et à ses dimensions colossales. On à mesurè qui jaugeaient plusieurs
« millions de tonneaux, et qui, ayant 100 ou 200 metrês au dessus de
« l'eau, devaient avoir 600 à 400 mêtres d'epasseur totale d'apres la den-
« sitè moyenne. Quand ces masses se trouvent dans certaines conditions
« calorifiques, sous l'influx solaire, elles se fendîllent, se gercent,
« et parfois éclatent brusquement, se brisent en mille pièces, en pro-
« duisant un fracas, que des témoins auriculièrs, Hayes entre autres,
« comparent au bruit de la décharge simultanée de plusieurs centai-
« nes de pièces d'artillerie ». Indi, per farne meglio comprendere la formazione, soggiugne: « Si une mer entouroit le massif del Alpes ou de
« l'Hymalaja, par exemple, cette mer serait encombrée et cernée par des

« lignes compactes d'*ice-berg. C'est en ce sens, que l'on peut affirmer qu'il*
« *doit exister au pôle sud un massif de terre compacte et montagneux*, don-
« nant lieu à la production d'immenses glaciers, qui se déchargent à
« l'Ocean à des intervalles inègaux, quelque fois sèculières, et dont la
« ceinture arrête le navigateur ».

Per comprendere poi l'*ice-field* egli così dice: « A la mer le phènomène
« de la formation du glace a un tout autre caractère. La neige, tombant
« en flocons pressés, recouvre la surface, et, avant qu'elle ait au le temps
« de fondre ou de se dessoudre, elle forme comme un sorte de boullie
« épaisse. Si le temps est beau, la mer calme, le vent plaisible, tout
« cela se prend et se fige sur une petite èpasseur, en formant une glace
« moitiè franche, moitié nevée. Dés que le vent se léve, tout se brisé,
« s'émiette, e produit un des spectacles les plus admirables. Chaque petit
« morceau de glace s'entoure d'un véritable bains d'eau douce, qui ne se
« mêle pas avec l'eau de la mer. Ce sont d'embrion de banquise .... et
« ainsi l'on passe en traineau d'Asie en Amerique. Quand arrivent les
« fortes chaleurs de juin, tout se disloque; c'est le débâcle, dont les
« débris forment d'immenses banquises, ou camps de glace, l'*ici-fields*...
« Da loin ces surfaces semblent polies et unies comme un miroir ... Il
« n'est pas rare de rencontres des plaques ayant plusieurs kilomêtres de
« superficie. Le marin expèrimenté ne doit pas pénétrer dans la mer arc-
« tique avant que la débâcle ne soit accusè. Dans tous le lieux ou il y a
« des camps de glace, il y a des vastes superficies de mer. Si les *ice-bergs*
« sont mêles à ces champs, c'est qu'ils viennent de dehors sous l'impres-
« sions des courants ou des vents. Vers le nord-ovest du Spitzberg il y
« a de ces champs de glaces et une eau profonde. Dans la mer arctique,
« aprés le detroit de Beering jusque par de la le 73e degré nord on ne
« voit que des campes de glaces ». Dietro queste considerazioni il Lambert conchiude risolutamente « Ainsi l'on peut considérer comme un fait
« établi que l'*ice-berg* nait à terre et meurt à l'Océan, tandis que l'*ice-*
« *field* à une origine entièrement maritime. Donc et j'insiste: *Terre au*
« *pôle sud! Mer au pôle nord!* D'autres motifs encore viennent corroborer
« cette affirmation ».

Le precedenti notizie che noi abbiamo leggermente toccate, senza però lasciare nulla del più importante, hanno incoraggiato i marini più arditi a tentare la conquista del polo boreale. L' apparizione di terre lontane verso il polo vedute dal Wrangel, che nel 1823 si spinse molto più degli altri innanzi verso il polo. Attestate poi da quanti capitani e bale-

nieri navigarono que'mari; che anzi misurate le coste, e segnata la situazione de'capi più appariscenti per via di telescopii. Degli studii diretti sulle diverse particolarità di quelle regioni, correnti, natura dei ghiacci, banchi di ghiacci galleggianti di centinaja di chilometri quadrati, ghiacci in dissoluzione da poter esser traversati da navigli ec. ec. tutto ha incoraggiato la navigazione al polo artico. Ed ecco cinque spedizioni delle nazioni più commercianti ne sono state la conseguenza; due delle quali sono già in corso. Così l'assurdo del poco fa è per divenire una realtà. L'uomo, che ha scoperto il passaggio al nord-ovest fra un laberinto d'isole ignote, per una via stata per tanti secoli la regione del silenzio, del freddo e della fame. Che ha rinvenuto fra que' luoghi solinghi gli avanzi dell'infelice Franklin, e dell'equipaggio dell'*Erebus* e del *Terror*, morti di freddo e di fame: l'uomo saprà stabilirsi un ricovero là, ove per lo scorrere di mesi l'astro del giorno non invia un solo raggio vivificatore. Un poeta chiamerebbe questi luoghi il regno del silenzio e della morte. Eppure le terre e 'l mare che circondano il polo sono popolati di tante specie di animali forse più che ogni altra zona terrestre. Le specie animali più giganteschi, più feroci, più timidi popolano a torme innumerevoli le regioni polari. Le diverse varietà di balene[1]) s'incontrano *en quantités innombrales* (parole di tutt'i navigatori di quelle regioni) nel mare artico: «Le bassin libre du pôle nord, « dice il Lambert, la Polynia, doit être plus encore richement peuplé. « Il n'est pas rare dans un seul jour d'appercevoir au dessus de la sur- « face des eaux quelques centaines de souffles distincts produits par la « respiration de ces mammifères océaniens. La vache marine (Walvus o « morse in francese) de la taille d'un gran beuf normand », le foche, gli orsi bianchi e i narval, animali di una ferocia spaventevole, le renne, delle torme di lepri bianchi e di volpi, ed altri animali s'incontrano a stormi nelle regioni polari. Le renne, grandi quanto una vacca, vanno a truppa, e se ne può acquistare un gran numero da que' selvaggi che abitano le regioni circompolari, con de'cambii di oggetto di poco valore. Nello svernamento al porto Foulque verso il 78° grado di latitudine i compagni di Hayes hanno potuto uccidere più di 600 renne. La vita animale delle regioni polari artiche è così abbondante, che oltrepassa ogni limite, ogni immaginazione. Dall'uniformità de' rapporti di quelli che navigarono quelle regioni rilevasi che « le morse se rencontre en troupeau qui sont

[1]) Un gran numero di questa specie ha ricevuto dagli Americani il nome di *Devil-fish*, o pesce diavolo, perchè la difficoltà d' impadronirsene non compensa il loro debole valore commerciale. Il *Bawhead* al contrario, dolce e pacifico, diviene facilmente la preda del pescatore ed è una ricca preda.

« des legions. Perfois le navire traverse des bandes que recouvrent la « mer sur des étendues de plusieurs kilomètres. Ils sont à l'eau, dor- « mant la tête en bas, ou s'agitant sur la vague, ou reposant en rangs « pressès sur les bancs de glace flottante[1]) ». I pesci e le conchiglie debbono essere anche più abbondanti, perchè possano bastare all'alimentazione « de ces myriades d'etres doués d' appetits gloutons ». La morue, « dans le fond des eaux, doit ètre au moins aussi abondante qu'a Terre « Neuve. Le poisson, genre *salmo* surtout, est tellement abondant aux « embouchure des riviéres, que vers Ochotch il est saisi par bandes dans « le glace, au moment de la prise des eaux ». La vita vegetale sottomarina e terrestre non può non essere meno abbondante, dapoichè la renna essendo un animale erbivoro, vi ha bisogno di una ricchezza vegetale per alimentare degli stormi di questi animali. Or « la confrontation des es- « péces polaires avec les especes qui apparaissent auprés des cimes nei- « geuses de nos montagnes doit offrir un vif interet », singolarmente nelle ricerche dell' acclimamento delle specie vegetabili, ed animali. Questa vita vegetabile delle regioni polari, « quoique bornée aux espéces « dites Acotylédones, n'en a pas moins une intensité superieure, même « dans la zone des plus grands froids. Au moment des chaleurs extré- « mes, des que les glaces ont absorbées leur part d'insolation, la plante se « developpe avec une rapidité telle, qu'on la voit en quelque sorte gran- « dir ... En vèrité la vie animale des régions polaires est d'une intensité « que dépasse toute limite .... Quand le temps est calme, ce qui arrive « souvent, la surface de la mer est lisse et unie comme l'eau d'un bassin, « et l'on voit des plaques huileuses ».

Sulla vita animale e vegetale delle regioni polari antartiche non si hanno notizie di sorta alcuna. Nell'emisfero australe i geli si avanzano delle volte fino alle latitudini ove in Europa fioriscono delle popolate città. La *terra Adelia* scoperta da Dumout D'Urville era a 66°,32′ di lat. sud, e a 158°,21 di longitudine occidentale all'ovest del meridiano di Parigi. La *terra Vittoria* scoperta dall'inglese Ross nel 1841 sale un poco più verso il polo; poichè la sua latitudine sud arriva a 70°,47′; ed ha una longitudine di 174°,16′ all'oriente del meridiano di Greenwich. Bisogna dire però che queste scoperte a latitudini le più grandi nell'emisfero australe siano una cosa di eccezione; dapoichè niun altro luogo dopo essi si è elevato a latitudini eguali o maggiori, e prima l'illustre Cook, che non avea potuto oltrepassare de' luoghi assai più bassi, aveva dichiarato

[1]) Lambert

che non si sarebbe passato il limite ov'egli era giunto nell'emisfero meridionale. Si è osservato che al sud abbonda l'*albatros*, le cui ali hanno più che due metri e mezzo di estensione da un estremo all'altro. Questo uccello manca al nord: nè la Balena del sud è il *Bow-head*.

Quale campo di vaste ricerche offrono al naturalista le regioni polari artiche, singolarmente nella quistione dell'*acclimamento*? La notomia di tanti animali quante quistioni potrebbe risolvere, non meno per la struttura comparata fra loro e gli animali nostri della stessa specie, che relativamente alle osservazioni fisiologiche. I balenieri tolgono alle balene l'inviluppo grasso, e rigettano all'acqua tutto il resto, senza sottoporlo a disamina. La stessa geologia e singolarmente la *Paleontologia* aspettano dalla disamina delle regioni polari artiche ampia messe di novità. Sebbene dopo Cuvier lo studio degli animali antediluviani abbia avuto un grande avanzamento, pure i fatti più importanti, *culminanti* della paleontologia esistono nella regione polare artica, il *mammud inalterato* scoperto da Pallas alle foci del Lena, l'*avorio fossile* ritrovato nelle isole della Nuova Siberia. E chi sa se da quelle regioni sorgerà una luce sugli strati geologici, sull'età delle montagne, e sulla generazione delle medesime?

Il magnetismo terrestre studiato in quelle alte latitudini da Wrangel e Anjou dovrà accrescersi d'interessanti novità, che porteranno una luce sulle leggi, alle quali vanno soggetti i suoi tre elementi, *declinazione inclinazione* e *intensità*. A quali variazioni andrà soggetto lo studio delle maree, per rispetto alla variazione di sito del sole e della luna in quei paraggi, e singolarmente al polo? Nuovi studii esigerà il pendolo nelle modificazioni relative a'rapporti ch'esistono fra la sua lunghezza, il tempo delle oscillazioni e la gravità della terra in quelle latitudini, al polo. Che ne sarà della nostra meteorologia per le variazioni che riceveranno i suoi elementi, luce, calorico, elettricità, magnetismo, venti, condizioni barometriche, ed altre variazioni atmosferiche? La stessa astronomia pratica ne risentirà l'influenza. Il triangolo parallatico si annulla al polo, ove il zenit si confonde col polo celeste. Le osservazioni cambieranno di modo: alcune non saranno più possibili. Al polo l'altezza degli astri è identica alla loro declinazione. Gli angoli orarii non sono più che azimut. Là si è sotto tutt'i meridiani; manca il modo di calcolare la longitudine terrestre de'luoghi. I naviganti dovrebbero conoscere o ricercare gli effetti prodotti dalle correnti, il loro strofinio sulle acque del mare, lo svolgimento di calore, di elettricità, di magnetismo. Quale sarà l'influenza di tanti

elementi diversi sull'Astronomia nautica? Ma lasciamo queste ed altre ricerche al *Congresso de' Delegati* delle Società dotte, che terrà le sue sedute a Parigi nella Sala d'Incoraggiamento a partire dal 21 aprile del 1868 [1]), il quale Congresso ha messo all'ordine del giorno, fra le quistioni che debbono essere trattate la seguente: *Quali vantaggi possono risultare alla scienza da un viaggio al polo nord?*

Adunque il viaggio al polo nord ha richiamato l'attenzione di tutta l'Europa, Nazioni, Dotti, Navigatori sperimentati, Industriosi.

---

[1]) È già scorso il quinto mese dopo la riunione di questo Congresso.

ATTI DELLA R. ACCADEMIA
DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

FLORA VESUVIANA

O

CATALOGO RAGIONATO DELLE PIANTE DEL VESUVIO
CONFRONTATE CON QUELLE DELL'ISOLA DI CAPRI E DI ALTRI LUOGHI CIRCOSTANTI

MEMORIA

DEL SOCIO ORDINARIO G. A. PASQUALE

letta nella tornata del dì 3 ottobre 1868

Quando, nel 1841, giovanetto frequentavo la scuola dello illustre Cav. M. Tenore, e comprendevo fin da quel tempo quanto importasse alla scienza ed al paese di avere una Flora del nostro Vulcano, mi detti come meglio da me allor si poteva, a comporla in una Memoria intitolata *Flora Vesuviana*, pubblicata nel 2° volume parte 2ª delle *Esercitazioni accademiche degli Aspiranti Naturalisti*, Napoli 1841. Dopo quella pubblicazione non so che siasi fatto altro sul Vesuvio pel riguardo botanico [1]). Parimenti pubblicai nel 1840 la *Flora dell'Isola di Capri*, nella citata opera, Vol. 2° parte 1ª nella *Statistica fisica ed economica della detta Isola*. Questi due lavoretti giovanili, assai imperfetti, riprendo oggi a rifare sopra un piano più vasto e con disegno diverso. E dopo qualche anno di studi e gite nei luoghi natali e continue ricerche negli erbari, ve li offro riuniti nella presente memoria.

Di questo Vulcano io mi propongo descrivere la vegetazione in un catalogo metodico e ragionato di tutte le piante che vi nascono spontaneamente o che generalmente vi si coltivano per l'uso economico. La topografia di detta regione io la suppongo a tutti nota, come quella del più famoso e storico monte ignivomo, del quale si è tanto detto e scritto;

[1]) Il sig. G. Gerbino leggeva alla stessa Accademia una nota su di una pianta Vesuviana: *Annali dell'Accademia degli Aspiranti Naturalisti*; vol. III, Napoli 1845-46, pag. 230-232.

vuoi dal lato storico, geografico, geologico, mineralogico, zoologico, agricolo, meno però dall'aspetto botanico. Se non che per ragion di chiarezza debbo fin da principio dichiararvi i limiti del campo prescelto alle mie ricerche. E questi sono il mare a Sud-ovest, dal Granatello cioè fino a Torre Annunciata: e dalla via di terra una linea curva che passa pei comuni di S. Giorgio a Cremano, Cercola, S. Anastasia, Somma, Ottajano, Bosco Tre case, per rientrare a Torre Annunciata; tenendo presente ancora il piano di Pompei, come luogo generalmente visitato. Quest'area di circa 40 miglia quadrate ha per centro in projezione il Cratere Vesuviano, che dista dall'Est della verticale dell'Osservatorio di Napoli miglia 7 e $^4/_5$ di miglio, pari a chil. 14 e m. 445, e che si eleva sul livello del mare m. 1220 [1]), ed oggi ancor più per le ultime eruzioni. Stimo ancora prezzo dell' opera esporre qui brevemente la generale distribuzione topografica delle piante del Vesuvio.

Per procedere con ordine in questa parte generale del lavoro, dirò delle stazioni delle piante per varietà di suolo, per elevazione sul livello del mare, per esposizioni, e stati diversi di coltura. Le quali considerazioni maggiormente risalteranno col contrapporre alla Flora Vesuviana essenzialmente e prettamente vulcanica, quella dell'Isola di Capri, consistente di sola roccia calcare non stratificata, che sta a mezzoggiorno del Vesuvio alla distanza di 24 miglia [2]). Ed ancora, perchè riuscisse più facile la comparazione con le piante dell'Isola d'Ischia, ho redatto il presente catalogo secondo l'ordinamento della eccellente opera dello illustre G. Gussone, intitolata: *Enumeratio plantarum vascularium in Insula Inarime sponte provenientium vel oeconomico usu passim cultarum*, Neapoli 1854, in 8°, con tavole.

I. — Del suolo vesuviano relativamente alla sua vegetazione.

Il nostro monte presenta variate maniere di terreni vulcanici: le lave, le scorie incoerenti, le ceneri, i lapilli, e tutte quelle gradazioni che provvengono dalla scomposizione e dalla miscela di siffatte materie eruttive, le quali concorrono a formare nello insieme un terreno detto dagli

[1]) Vedi: Carta delle Provincie Meridionali d'Italia del R. Oficio Topografico di Napoli 1860.— Altra misura geodetica fatta dallo stesso Oficio dal livello del mare alla Punta del Palo dà m. 1202.— La livellazione barometrica fatta dal Palmieri e Deville dà m. 1203. La Punta del Nasone, cima più alta della montagna di Somma, è a p. par. 3456, o metri 1122.

L'Osservatorio Vesuviano sul colle dei Canteroni è a m. 630.

[2]) Ogni miglio di 60 a grado è m. 1852.

agronomi siliceo, che or è sabbioso, or sassoso, ed ora rupestre ed aspro. L'elemento più speciale che questi terreni presentano a pro della vegetazione, è nella presenza della soda e potassa [1]) in considerevole proporzione, onde si veggon dotati di una certa fertilità spontanea, quantunque essi sien venuti dall'azione del fuoco a memoria d'uomo, e a nostra vista: quindi sprovvisti d'ogni traccia di umo o di elemento organico. Per questo riguardo la naturale divisione in MONTE DI SOMMA o Vesuvio antico, e VESUVIO propriamente detto, in quanto a sua forma e produttività, offre due maniere di terreni distintissime fra loro; non fosse altro, per la profondità di terreno agrario di gran lunga maggiore nell'antico che nel moderno vulcano: differenza la quale interessa l'Agricoltura e la Botanica. Le lave, i luoghi aspri e sassosi si presentano poco profondi, o scoverti alla vista nella parte meridionale o moderna, quindi i prati sono aridi, costituiti da un fino e fitto tappeto di *Poa bulbosa* con la varietà *vivipara*, *Tillaea muscosa*, *Bellis annua*, *Filago gallica*, *Alchemilla aphanes* ec., di muschi diversi, tra i quali i *Bryum*, i *Phascum*, e tra le epatiche l'*Oxymitra pyramidata* la quale fa fitta zolla in cosiffatto terreno, ed hà la notevol proprietà di rinverdir sul secco tappeto in estate al cader d'una pioggia. Questa maniera di località nella regione vesuviana verdeggiante e fiorita in inverno, secca poi al finir di maggio, è la più considerevole pel botanico; dando ricovero ad una moltitudine di specie per lo più magre e piccine, specialmente presso il mare, e che in questo lavoro chiameremo col nome di *prati secchi*.

Oggi, in Fitologia ed Agronomia è stabilito, che la costituzione fisica e meccanica del terreno ha maggiore influenza sulla vegetazione che la chimica composizione. Se non che l'una spesso si associa con l'altra; e dalla modificazione meccanica ne viene talvolta la chimica e viceversa [2]). E di vero la porosità, fra le principali qualità fisiche, trattiene e combina gli elementi atmosferici. Or le lave vulcaniche offrono superficie molto scabrosa e porosa, onde le piante di qualunque ordine più facilmente vi fermano ed appiccano i loro semi e vi si radicano. Non così la superficie liscia e sdrucciolevole della rupe calcare, specialmente della isola di Capri, la quale mostra sempre a nudo i suoi fianchi spogli di vegetazione. E là dove è terreno agrario, questo è sempre più o meno superficiale. Il Vulcano antico, o MONTAGNA DI SOMMA, offre terreno molto più profondo

[1]) V. Girardin trait. élém. d'Agriculture, vol. I, p. 72.

[2]) Ancora il color nero o nereggiante delle lave e delle sabbie cagiona aumento di caloricità nel terreno, onde la vegetazione e fioritura si accelera di più giorni.

e ricco del moderno detto propriamente VESUVIO. Ma questo sulle sue lave abbronzite e nereggianti, a pochi anni di età (circa dieci), incomincia a vestirsi per tutta la superficie, di quel lichene conosciuto col nome di *Stereocaulon vesuvianum*, come a primo inizio di vegetazione, il quale cuopre a guisa di velame sottile tutta la faccia della lava stessa, che per lo innanzi era la negazione d'ogni esistenza vivente. In seguito al detto lichene ed altre crittogame col seguir degli anni e dei secoli dànno ricetto a ginestreti e boschi: se altra lava non sopravviene. Già prima di questo avvanzato periodo di vegetazione incominciano fin dai primi lustri ad attecchir varie altre piante di cui i semi vi sian capitati: specialmente de' semi papposi: come quei del *Centranthus ruber*, che rompe la triste monotonia delle lave, e fu da me osservato i suoi fiori acquistar color rosso più carico, cioè passar dall'ordinario suo color roseo al rosso-porporino; e ancora l'*Helichrysum litoreum* (H. angustifolium di altri autori); poi la *Scrophularia bicolor* ec., e finalmente i frutici e gli alberi. Al contrario la rupe calcarea di Capri appena dà ricetto a qualche lichene come la *Roccella phycopsis* (Roccella tinctoria, *olim*), alla *Parmelia saxicola* ec., e poi se ne lava e resta a nudo di bel nuovo. Se non che la rupe calcarea in contrapposizione alla lava vulcanica, ne'suoi crepacci dà luogo ad un numero di specie assai maggiore che non fa qualunque suolo vulcanico e granitico. E ciò si andrà mostrando nel corso della nostra enumerazione comparata: condizione che favorisce gl' interessi del botanico, ma è contraria a quelli dell'agricoltore [1]). Ancora un'altra ragione è da notare pel più pronto rinverdimento del suolo vulcanico. E questa sta nella cosiddetta cenere vulcanica (sabbia vulcanica) la quale cadendo appiana la scabrosità della superficie della lava: e da un'altra parte si acconcia in un modo speciale con le radicette, e specialmente con le spongiole ed i peli radicali (succiatoi detti dal Gasparrini) delle piantoline crittogame, le quali con le dette loro produzioni cellulari s'insinuano nei pori di quelle sottili particelle le quali nella loro piccolezza rappresentano talvolta materie pomicose: ancora più spesso con la materia attaccaticcia che escreano vi aggrumiscono intorno il polverio di recente eruttato dal vulcano, o che vi si è formato. Ne viene da ciò che le materie eruttate dal Vesuvio servono in vario modo ai vegetali, secondo la loro diversa fisica costituzione. Le lave recenti dopo circa dieci anni,

[1]) L'Isola di Capri nella sua superficie di 3 miglia quadrate offre circa settecento specie nel nostro catalogo: mentre non va molto lungi da questa cifra il còmputo delle specie del Vesuvio in 40 miglia quadrate.

come sopra si è detto, coverte da licheni ed altre crittogame e fanerogame, ne vengon corrose e scomposte: mentre la sabbia vulcanica si presta e comporta coi vegetali in modo del tutto diverso. Imperciocchè le piante specialmente di ordini inferiori vi si radicano sopra, e cestiscono formandovi tosto più o men fitto tappeto, ed aggregando e fermando quell'arenoso e mobilissimo terreno. Sugli strati di ceneri o di sabbie cadute sul dosso della montagna di Somma si distendono in tappeto varie crittogame: e tra queste la *Scapania compacta*, la *Bartramia fontana* var. *pumila* (nob.), il *Bryum elongatum*, *B. torquescens*, la *Tortula vinealis*, il *Polytrichum aloides*, sulle quali e con le quali crittogame si fanno luogo varie graminacee e giuncacee perenni, che costituiscono uno strato erboso più ragguardevole e stabile, quasi fosse selva erbacea. Tra queste sono principalmente la *Sesleria nitida* Ten. il *Phleum Michelii*, la *Calamagrostis Epigejos*, la *Festuca exaltata*, tra le quali sulla plaga settentrionale prevale la detta *Sesleria*. Tutte piante queste acconce a fermare il suolo sabbioso di recente eruttato sull'antica montagna. Ma questo uffizio è dovuto in sulle prime alle Epatiche e Muschi testè cennati: in opposizione ai licheni litoidei che esercitano azione corrosiva nelle lave.

II. — Stazione delle piante sul livello del mare.

Il Vesuvio non si presta facilmente alla determinazione de' limiti di distinte zone di vegetazione secondo l'elevazione sul livello del mare; sì perchè non è montagna molto elevata, e sì perchè, per ragioni proprie, le piante marittime, come or ora vedremo, s'internano e si elevano su per le sue pendici. Nientedimeno noteremo le tre seguenti:

1ª Zona marittima che dà le seguenti piante:

Asphodelus fistulosus, *Eryngium maritimum*, *Crithmum maritimum*, *Rotboella fasciculata*, *Glaucium luteum*, *Romulea Bulbocodium* var. *minima*, *Ophioglossum lusitanicum*, *Medicago marina*, *Onopordon virens*, *Cineraria maritima* var. bicolor, *Salsola Tragus*, ec. Delle quali parecchie, come il *Glaucium* e la *Medicago marina* s'internano in dentro e salgono in alto fino a trovarsi ambedue alla cima del colle dei Canteroni a 700 m. La *Salsola* si vede erratica pei piani di Mauro e di Pompei. A maggiori altezze e fino alla cima della montagna di Somma sale l'*Helichrysum litoreum* cioè fino a 3456 piedi, pari a m. 1122.

2ª Zona media. A malgrado della esposta difficoltà, a livello dell'Os-

servatorio, a m. 630, cioè alla cima dei Canteroni, incomincia a ravvisarsi la regione del prato delle graminacee perenni, come la *Sesleria nitida* che invade il campo dal lato settentrionale, da questo livello (cioè da Castello) in su. Vi si associa la *Luzula maxima* delle giuncacee, e più in su con altre piante d'inferiori ordini come la *Scapania compacta* delle epatiche, il *Politrichum aloides* dei Muschi. Le quali graminacee giuncacee e crittogame sono acconcissime a fermare il suolo mobile di sabbia vulcanica.

Le selve van di pari passo con le dette crittogame; e poichè esse prendono grandissima ed importantissima parte nella vegetazione vesuviana, potrebbero addimandarsi regione delle Selve. Esse propriamente, per ragioni agronomiche ed economiche, occupano il terreno esclusivamente al di sopra la regione de' vigneti, che ascende fin presso il Salvatore dalla parte meridionale, e fino a Castello dalla settentrionale o di Somma. Vi si veggono le seguenti piante legnose: *Cytisus Laburnum* (volg. *Maggio*); *Acer obtusatum* (volg. *conocchia*); *Populus australis* (volg. *Arbuscello*); *Alnus cordifolia* Ten. (volg. *autàno*); *Castanea vesca* (volg. *Castagno*); *Ostrya vulgaris* (volg. *carpinello*); *Quercus robur*, var. plures ec.

I ginestreti, o fruticeti del Vesuvio occupano gran parte della superficie vesuviana, i quali, tutti della zona media, offrono al botanico molte piante proprie di questa maniera di vegetazione silvestre, la quale si potrebbe ancora addimandare regione dei ginestreti: essi si compongono delle seguenti piante fruticose:

Spartium scoparium (volg. *Cinericci*): è la ginestra più abbondante dei nostri terreni vulcanici; *Spartium junceum* (volg. *Ginestra*) meno abbondante e comune della precedente; *Colutea arborescens* (volg. *Scoccapìreta*); *Genista tinctoria* (più propria delle selve); *Cytisus triflorus*; il suddetto *Cytisus Laburnum* (volg. *Maggio*) ec. ec.

I luoghi sassosi, i quali si trovano sì comuni o in macerie attorno alle colture, od in mucchi e monticelli nelle stesse colture, specialmente vigneti, dànno al botanico, tra le molte, l'*Aristolochia altissima*, la *Cheilanthes odora*, l'*Asplenium Ceterach*, l'*Asplenium trichomanes*, l'*Asplenium Adianthum nigrum*, e costantemente tra le crittogame cellulari la *Grimmia pulvinata*, la *Targionia hypophylla*, e le tante forme di *Cladonia pyxidata* ec. I ciglioni di terra e poggetti soleggiati son coverti della *Corsinia marchantioides*, al Vesuvio assai più comune della stessa *Lunularia vulgaris* copiosa attorno Napoli.

I prati del Vesuvio, che fan bella mostra di sè nei mesi invernali e di

primavera fino al principiar di maggio, dopo il qual tempo tutto il loro campo è arido, si vogliono distinguere in *secchi* ed *erbosi:* tra i primi come quelli del Granatello, di Torre del Greco, Tironi ec., dànno luogo ad una vegetazione invernale assai variata; ma le piante, per piccolezza ed esiguità negli organi vegetativi, dànno risalto agli organi fiorali, i quali talvolta anch'essi s'impiccoliscono: così l'*Allium Chamaemoly*, e la *Salvia clandestina;* e l'*Ixia minima* Ten., che trovasi al Granatello, non è che la forma *minima* dell'*Ixia (Romulea) Bulbocodium* e *ramiflora*, come si può dedurre dalle copiose collezioni di queste specie negli erbarî del Gussone e nostro, ed ancora dalla ispezione della *Ixia Bulbocodium* figurata nel 1° tomo della stupenda Flora Greca del Sibthorp [1]).

I prati erbosi, che dànno piante da fieno e che costituiscono lieto pascolo agli animali erbivori, e nello stesso tempo adornano le pendici vesuviane, specialmente apriche e meridionali, offrono le seguenti specie utili:

Vicia pseudo-cracca Bert. (volg. *veccia*), *V. ps.* var. *sylvatica* (nobis) (volg. *veccia*), *Vicia bithynica* (volg. *veccia*), *Lathyrus tenuifolius* (volg. *Dolache*), *Trifolium pratense* (volg. *moscarelli*), *Trifolium mutabile* Portschl., *Trifolium nigrescens* (volg. *trifoglio*), *Astragalus glyciphyllos* (volg. *ranfa di gatta*, o *centre di gallo*, nelle selve) *Melilotus leucantha* (volg. *Triboli*), *Chrysanthemum segetum* (volg. *occhio di bue*), *Cerinthe aspera* var. *gymnandra* (volg. *sugamele*), *Bunias Erucago*, di cui i fiori dànno un singolare odor grave al prato, ec. ec.

3ª Zona estrema superiore. Per lungo tempo sono andato ricercando quei vegetali che designassero la estrema regione che si accosti per lo meno alla montana. Alla quale altezza il Vesuvio (cioè Somma) giunge sì, ma senza portarvi il Faggio ed altre piante compagne. Finalmente mi riusciva ritrovarvi la *Betula alba*, la quale sta alla cima del monte Somma in bosco ceduo e abbarbicato su per certi blocchi che si accostano alla punta del Nasone dal suo lato owest. Questa estrema vegetazione vesuviana va assieme col *Pyrus Aria*, l'*Ostrya vulgaris*, la *Saxifraga rotundifolia* [2]), e tra i muschi il *Coscinodon pulvinatus* [3]), le quali piante stanno presso all'estrema vetta o ciglione messo a nudo dall'azione del tempo; essendo esistito questo vulcano innanzi ai tempi sto-

[1]) Dobbiam lamentare che nelle nostre Biblioteche botaniche di Napoli pubbliche e private non esiste di questa rarissima opera se non il citato 1° volume di molto avariato nella Biblioteca Tenoreana.

[2]) Questa però sta ancora nelle vallette inferiori.

[3]) Nel Rendiconto di ottobre è detto per errore *Grimmia sphoerica* Sch. *(Schistidium pulvinatum).*

rici. Una moltitudine di specie che nascono nella zona inferiore qui allignano egualmente bene, tra le quali l'*Helichrysum litoreum* Guss. l'*Artemisia variabilis* Ten., la *Quercus Ilex*, la *Colutea arborescens* ec. ec. La presenza della *Betula* sul Vesuvio è soggetto di meditazione pel geografo-botanico; perchè nelle montagne circostanti è rarissima.

III. — Per la esposizione.

La Flora vesuviana va divisa in quella del Somma o settentrionale, ed in quella del Vesuvio propriamente detto o meridionale. L'enumerazione che io intraprendo spesso dichiara di ciascuna specie la stazione, se dell'uno o dell'altro versante del monte. Tutte le località secche apriche e sassose vanno comprese in questa parte, le ombrose selvatiche ubertuose da quell'altra. Taccio de' versanti intermedì di oriente ed occidente: mentre credo prezzo dell'opera ricordare, che dal lato meridionale la zona vegetante non giunge nemmeno a mezz'altezza del monte, cioè fino alla linea delle Piane, al di sopra della quale non esiste punto vegetazione.

Esposizione settentrionale — *Lilium bulbiferum* var. *sine bulbillis* (*L. croceum* Chx.); *Rubus glandulosus; Hypericum montanum; Poa nemoralis; Cephalanthera ensifolia; Luzula maxima; Saxifraga rotundifolia; Arabis collina* e *A. rosea* fino alle più basse regioni: nella crittogamia; *Scapania compacta; Polythricum aloides* var. *cyatiforme* (nob.). Di una Bartramia vesuviana (Bartramia fontana var. *pumila*, nob.) dirò a suo luogo: essa è propria di questa plaga vesuviana, non trovandosi punto nella meridionale. Osservasi in tenue tappeto pei margini delle selve nelle valli e lungo i sentieri che menano su per la cima della montagna di Somma.

L'esposizione meridionale dà le seguenti specie: *Salvia clandestina, Medicago marina, M. graeca, Helichrysum litoreum, Lupinus angustifolius, Scabiosa grandiflora; Orchis papilionacea; Orchis pseudo-sambucina; Bartramia stricta; Bryum capillare; Oxymitra pyramidata; Riccia glauca* ec.

IV. — Le regioni agronomiche vesuviane.

Sono esse tre: degli Orti; delle Vigne; dei Boschi.

1. Gli orti, i quali stan ristretti nella angusta zona inferiore presso Portici, Resina e le due Torri, i poderi s'irrigano col mezzo delle norie,

e de' canali a Torre Annunciata. Il Pomidoro si coltiva estesamente sa pei vigneti a secco, dacchè un morbo epidemico invadeva questa pianta più ne' siti bassi ed umidi che asciutti ed elevati [1]).

2. La regione della vite va di conserva con quella dell'Ulivo, del Fico, del Carubo e del Gelso. La quale zona finisce alla cima dei Canteroni o all'Osservatorio; mentre che dalla parte del monte Somma, ha termine a livello di Castello [2]). In questa zona stessa, in quel di Torre del Greco da trent'anni in qua, si mostra assai vantaggiosa la introduzione del bosco di Pino *(Pinus Pinea)*, che sarà d'ora innanzi una bella fonte di ricchezza per quelle aduste e sabbiose contrade, come la più acconcia e più produttiva.

La regione della vite sta tra quei limiti in cui si trovano l'Arabis collina e le Felci, tra le quali quella ch'è più caratteristica del Vesuvio, cioè la *Cheilanthes odora;* l'*Aristolochia altissima*, ancor propria del Vesuvio, e molte altre piante.

I vasti vigneti del Monte di Somma, se superano per estensione e per abbondanza di prodotto la parte meridionale o moderna, la cedono per la qualità del vino. Il famoso *Lacrima christi* non è che il vino pretto de' vigneti diversi che allignano in luoghi di mezzana elevazione, nè scendono negli ubertosi campi inferiori, dove la inferiore qualità del vino è detta *mezza lacrima.*

3. Nel versante settentrionale. Da Castello in su non sono che boschi, i quali coprono tutta la montagna di Somma fino alla cima, e quindi il Botanico vi troverà quelle specie che sono proprie dei boschi, come più sopra si notava.

Confronto tra la vegetazione dell' Isola di Capri con quella del Vesuvio.

L'Isola di Capri, lunga tre miglia geografiche e larga uno, è costituita di roccia calcare non stratificato, quindi di formazione apparentemente diversa dal vicino promontorio della Campanella; n'è la stessa per natura di suolo e per forma rocciosa ed alpestre. Ben poco può offrire di caratteri relativi a stazioni diverse delle piante, in quanto ad elevazione sul livello del mare; non essendone più di 1900 p. (m. 618.) elevata la più alta cima del monte Solaro.

[1]) In questo anno d'estate piovosa un moggio di questa coltura ha potuto dare fino a 30 quintali di pomidoro, pari a circa 90 quint. l'ettaro.

[2]) Vedete V. Semmola — *Delle varietà de' Vitigni del Vesuvio e del Somma*, Napoli 1848, in 4°, pag. 24.

Essa quantunque nella massima parte offra le stesse piante del Vesuvio o de' Campi Flegrei; pure pel predominio di talune, e per la mancanza di altre, ed ancora pel paesaggio diverso, onde l'Isola di Capri è stata mai sempre famosa non che singolare sì da trarre a sè pittori paesisti di tutto il mondo, ha una Flora di fisonomia tutta propria e diversa dalle circostanti.

Invano pel Vesuvio e pei campi Flegrei si cercherebbero le seguenti piante [1]), o difficilmente si troverebbero.

Ranunculus flabellatus; Fumaria leucantha; Biscutella maritima; Capparis spinosa; Cistus monspeliensis; Helianthemum Fumana; H. italicum Moehringia muscosa; Linum tenuifolium; Ruta bracteosa; Pistacia Terebinthus; Ononis Columnae; Anthyllis (Vulneraria) *tetraphylla; Vicia ochroleuca; Coronilla valentina: Hippocrepis ciliata; Astragalus hamosus; A. sesameus; Tetragonolobus purpureus; Medicago circinnata; Brignolia pastinacaefolia; Thapsia Asclepium; Smirnium Olusatrum; Asperula tomentosa; Scolymus maculatus; Evax pygmaea; Erica ramulosa; Convolvulus Cneorum; C. lineatus; Lithospermum rosmarinifolium; Anchusa italica; Echium calycinum; Satureja montana; Rumex Acetosa (an R. thyrsoides* passim [2]); *Thesium divaricatum; Passerina Tartonraira; Euphorbia spinosa; Parietaria cretica (P. filiformis); Pinus halepensis; Juniperus phoenicea; Orchis undulatifolia; Crocus Imperati; Narcissus Tazzetta* var. *praecocior* (nobis); *Scilla maritima; Aspidium rigidum;* e tra le crittogame cellulari terrestri *l'Entosthodon curvisetus;* la *Parmelia Lagascae; Urceolaria scruposa;* ed altre.

CONCHIUSIONE

Il Vesuvio non ha piante a sè proprie assolutamente. Lo *Stereocaulon vesuvianum*, più proprio delle sue lave, è abbondante su quelle dell'Arso in Ischia e trovasi ancora sul tufo vulcanico presso Caserta (Rendiconto R. Acc. delle sc. fis. mat. Napoli, An. VII 1868, fasc. 5°, p. 98). Così ancora dicasi dell'Isola di Capri, la quale porta delle piante rare sì ma non esclusive. La ragione di questa comunanza di vegetazione in suoli tanto disparati, quanto quelli del Vesuvio e di Capri, sta nella ubiquità delle piante; potendo queste attecchire in terreni tra loro diversi. Oltredichè

[1]) La Isola d'Ischia presenta piante delle due regioni diverse.

[2]) In quest'Isola son rarissime la *Malva sylvestris* ed il *Rumex bucephalophorus*, piante tanto comuni ed abbondanti al Vesuvio e nei Campi Flegrei.

è consentito in scienza (e dalla presente Flora comparata meglio si confermerà), che è più pel predominio, che per l'esclusività di alcune piante sopra certe altre per ragioni fisiche e chimiche (più per ragioni fisiche) che si costituiscono le fisonomie delle particolari Flore de'paesi e regioni diverse; specialmente quando queste si estendono fra limiti angusti e di paesi che hanno strette relazioni di vicinanza e di commercio.

Nientedimeno io noterò alcune forme proprie del Vesuvio, le quali se per alcuni botanici potrebbero avere ragioni di essere considerate come specie, per me non solo non son tenute per tali, ma spesso sono recate in mezzo ad altre vicine come forme intermedie, affinchè queste si potessero intuitivamente riunire ad unica specie.

N. B. — Segni convenzionali — ⊙ pianta annua; ♂ p. bienne; ♃ p. perenne; ♄ p. legnosa; ✱ p. coltivata, o riferita sull' altrui fede.

I.

DICOTYLEDONES

Thalamiflorae.

RANUNCULACEAE

1. Clematis Flammula, Lin. Habitat cum sequent. varietatibus, frequens per totam plagam meridionalem. Fl. junio. ♃ ♄

« « var. *b*. foliolis suborbiculatis, C. fragrans Ten. fl. nap. 1. p. 308 tab. 48. Reich. ic. fl. germ. 4. f. 4666. *a*. In arenosis, maceriis, meridionalibus et occidentalibus frequentissima. *Torre del Greco a Monticelli, Tironi, Vetrana ec.* vulgo *Fuoco morto*. Fl. junio — Rarissima est in m. Somma, ubi in sepibus demissis nascitur, *Ottajano*.

« « forma heterophylla, segmentis foliorum confluenti-ampliatis. Venit non raro cum praecedenti varietate: *Camaldoli* ec. Fl. junio.

FLORULA INSULAE CAPREARUM E SOLO CALCAREO RUPESTRI CONSTITUTAE

cum Flora Vesevi e solo vulcanico comparata et in modum adnotationis in hisce paginis exposita.

RANUNCULACEAE

Clematis Flammula ubique, vulgo *Fuoco morto*.

— Vitalba (rara).

Anemone hortensis (communis).

— apennina (rarissima).

Obs. Caules plures sublignosi quoque anno e rhizomate adsurgunt.

2. C. **Vitalba**, Lin. In sepibus, dumetis, sylvaticis, ubique *m. Somma*, vulgo *Vitaja* aut *Tortavitaja*. Fl. julio. ♄

« « var. *a*. segmentis integerrimis, Reich. ic. germ. 4 f. 1467. Sepibus sylvaticis; *Camaldoli*, *Tironi*, *Canteroni* ec. vulgo *Vitaja* aut *Tortavitaja*. Fl. julio.

1. **Anemone apennina**, Lin. Sylvis olim inveni (conf. Pasquale. Fl. vesuviana in Esercitazioni dell'Acc. degli Aspiranti Naturalisti t. 2. p. 31.); sed hodie nec a me nec a collegis meis inventa. ♃

Obs. Anemone hortensis deest florae vesuvianae: dum communis in fl. inarimensi et prope Puteolos.

1. **Ranunculus Ficaria**, var. calthaefolius Guss. syn. — R. calthaefolius Jord. — Guss. inar. — R. Ficaria Ten. fl. nap. — Ficaria calthaefolia Reich. ic. fl. germ. 3. f. 4571. — Pratis apricis; *Granatello*, *Pugliano*, *Torre del Greco* ec. Fl. decembri. ♃

2. **R. Philonotis**, Lin. — R. hirsutus Ait. — Reich. ic. germ. 3. f. 4617. Matth. com. 1. p. 559. — In pratis herbosis ubique. Fl. aprili. ☉

3. **R. lanuginosus**, Lin. — Fl. dan. 397. — Reich. ic. fl. germ. f. 4609. — In convallibus: *Canteroni*. Fl. aprili-majo. ♃

4. **R. velutinus**, Ten. fl. nap. 4. p. 350. t. 147. Syll. 272. Bert. fl. it. — Pratis, et collibus: *nei R. Parchi di Portici* (Gussone), *della Favorita*, ed *ai Canteroni*. Fl. martio-majo. ♃

Obs. Quamquam ob folia similia cum praecedenti videri possit coniungenda (Reich. exc. 4609), tamen ob formam constantem achenii mutici distincta species est.

5. **R. Bulbosus**, L. — Fl. Dan. 551. Reich. ic. fl. germ. 3. f. 4611. In sylvaticis, *Portici* (Gussone). — *Obs.* Foliis inferioribus ternato-sectis, carpellis parum rostratis vel muticis. ♃

6. **R. muricatus**, Lin. — Reich. ic. germ. 3. f. 4615. — In saxosis, et pratis siccis, *Granatello*. Fl. martio. ☉

1. **Helleborus foetidus**, Lin. — Reich. ic. germ. 4. f. 4715. — In sylvaticis humbrosis, *Canteroni*, *Somma*. Fl. februario. ♃

1. **Delphinium Ajacis**, Lin. — Reich. ic. germ. 4. f. 4670. — Inter segetes, et in sylvaticis, rarum, *alla Favorita S. Giorgio a Cremano:* vulgo *Speron di cavaliere*. Fl. majo-junio. ☉

Ranunculus flabellatus (Solaro).
— muricatus, ubique in cultis.

Delphinium cardiopetalum.
Nigella damascena (communis).

2. **D. cardiopetalum**, DC. — D. halteratum Sib. Sm. Prodr. fl. gr. D. peregrinum L. ex parte. D. junceum L. — Pasq. fl. ves. op. cit. p. 31. — In apricis cultis, et per vias passim; *Granatello*, *Camaldoli*, *Strada del Salvatore*, *Osservatorio*, *Somma* ec. Fl. junio-julio. ⊙

Obs. Petala exteriora duo rotundato-cordata longe et flexuose unguiculata. Stamina 14-16, ovaria 3. Nescio quo differant synon. citata a D. cardiopetalo nisi pet. ext. subcordatis. Reich. ic. fl. germ. 4. f. 4672.

PAPAVERACEAE

1. **Papaver Rhoeas**, L. — Reich. ic. fl. germ. 4. f. 4478. In cultis commune, vulgo *Papagno selvaggio*. Fl. aprili. ⊙

1. **Glaucium flavum**, Crantz. G. luteum *a*. Ten. fl. nap. Chelidonium Glaucium L. — Reich. ic. germ. 4. f. 4468. — In arenosis demissis mediis nec non elatis. *Portici*, *Mauro*, *Atrio del Cavallo* ec. Fl. aprili. ♃

1. **Chelidonium majus**, L. — Reich. ic. germ. 4. f. 4467. — In sylvis: *Eremo*, *Somma*, ubi vulgo *Papagno selvaggio*. ♃

FUMARIACEAE

1. **Fumaria capreolata**, L. — Dec. ic. gall. 34. — Reich. ic. fl. germ. 4. f. 4456. — Coss. Germ. atl. fl. Par. t. III. f. 11-12. — In sepibus, maceriis et in cultis, vulgo *Fumaria bianca*. ⊙

« « var. *b*. F. Jordani Guss. En. inar. p. 12. tab. II. F. major, Tenore (Vincentius): Bull. Acc. degli Asp. nat. an. I. p. 24.

« « *c*. F. agraria Guss. en. inar. tab. II. quae varietas vix a praecedenti distinguitur lobis foliorum angustioribus.

« « *d*. F. flabellata Gasp. Sepalis serrato-ciliatis quo differat a F. capreolata typica nescio. In muris et in herbidis.

2. **F. officinalis**, L. — Reich. ic. 4. f. 4454. Coss. G. atl. fl. Par. t. III. f. 7-8. — Communis in cultis, vineis. Fl. jan.-martio: vulgo *Fumaria rossa*. ⊙

PAPAVERACEAE	FUMARIACEAE
Papaver hybridum.	Fumaria capreolata.
— dubium, an P. intermedium Bech.	— officinalis.
— Rhoeas.	— Vaillantii.
— — var. *b*. minor.	— leucantha (F. parviflora Ten. fl. nap.)
Glaucium flavum.	
Chelidonium majus.	

Fumaria off. var. *e*. media. F. media Loisl. Reich. ic. fl. germ. 4. f. 4443. F. officinalis *c*. Bert. excl. syn. F. Gasparrini et F. Vaillantii—Nascitur cum praecedenti. Fl. aprili-junio. ⊙

3. F. Vaillantii Loisl. — Reich. ic. fl. germ. f. 4432. — Coss. Germ. atl. fl. Par. t. III. f. 13-14. Vaill. bot. par. t. 10. f. 6. — F. serotina Guss. En. in. p. 13. t. III. — F. confusa Jord. — F. Gasparrini, Babingt. (Guss. in herb.) — In cultis copiose *Portici* (herb. Gusson.) ec. serius floret aprili. ⊙

Obs. Fumaria Vaillantii Loisl. transitum facit ad F. confusam et F. serotinam, ita ut mihi videantur in una specie esse coniungendae.

CRUCIFERAE

1. Raphanus sativus, L. — Lam. ill. gen. t. 566. Reich. ic. fl. germ. 2. f. 4175. — Colitur et quandoque spontaneus.

« « varietates cultae plures; radice alba *(Rafanielli tondi bianchi)*; 2. radice longa cylindracea rubra *(Rafanielli lunghi rossi)*; 3. radice longa alba *(Rafanielli lunghi bianchi)*; 3. Napiformis Gasp. *(Rapesta)*.

2. R. fugax, Presl. In vineis aprili. ⊙ Raphanus Raphanistrum *var*. (aliorum auctorum).

3. R. Landra, Moret. var. floribus luteis—Deless. ic. select. 2. t. 94. Pollini fl. ver. 34. 4. Reich. ic. fl. germ. 2. f. 4173. — In vineis et agror. marginibus. Fl. februario ⊙ — Comeditur inter olera.

✠ 1. Lunaria biennis Moench. — L. annua L. — Lam. ill. t. 561. f. 2. — *R. Parco della Favorita*, nec alibi. Fl. aprili. ⊙ vel ♂

Obs. Siliculae subrotundae.

1. Draba verna, Lin. — Lam. ill. gen. t. 556. f. 1. — Reich. ic. fl. germ. 2. f. 4234. — Ubique in pratis siccis, *S. Maria a Pugliano* ec. Fl. januario.

« « *b*. praecox — D. praecox Ten. fl. nap. — Reich. ic. fl. germ. 2. f. 4233. Fl. februario-martio. ⊙

2. D. muralis, Lin. — Lam. ill. gen. t. 556. f. 2. — Reich. ic. fl. germ. 2. f. 4233. In muris et in maceriis. Fl. martio. ⊙

CRUCIFERAE

Cakile maritima.
Bunias Erucago.
Capsella Bursa-pastoris.
Lepidium graminifolium.
Biscutella maritima.
— ciliata.
Draba verna.
— — var. praecox.
Koniga maritima.
Cardamine hirsuta.

1. **Koniga maritima**, R. B. — Reich. ic. fl. germ. 2. f. 4266. Alyssum maritimum, Lam. — Nihil communius nihil copiosius in cultis, muris, ec. ubique. Floret per totum annum. ♃ ♄

« « forma atropurpurea — Rara per vias — *Tironi, Branchini a Torre del Greco*, *Cercola sotto Vetrana*. — Petalis versus basim, nec non siliculis atropurpureis: ita ut varietas evadat ornatui aptissima.

1. **Cardamine hirsuta**, Lin. — Reich. ic. germ. 2. f. 4304. — In pratis, et in humidis sylvaticis communis. Fl. januario. ⊙

1. **Arabis collina**, Ten. fl. nap. tom. 4. tav. 164. f. 1. d. A media ad summam altitudinem, in maceriis, saxosis, arenosis sylvaticis: *Torre del Greco a Monticelli, Camaldoli, Somma* ec. Fl. martio: fructus perficit aprili. ♂

2. **A. rosea**, DC. — Delessert. Ic. select. t. 2. tab. 23. — A. collina var. virescens rosea, Ten. fl. nap. tav. 164. f. 1. B. — Frequens in collibus usque ad loca editiora, *Salvatore*. In septemtrionali plaga etiam demissis legi potest: in *Somma* (sulle mura della città), *Vetrana* ec. Fl. februario, martio. ♂

Obs. Haec species cum praecedente deest florae Inarimensi.

3. **A Turrita**, Lin. — Jacq. fl. austr. t. II. — Reich. ic. fl. germ. 2. f. 4345. — In sylvaticis, *Monte di Somma*. Fl. majo-junio. ♂

1. **Matthiola rupestris**, DC. — *Strada ferrata di Portici*, ubi probabiliter ex hortis aufugit. Fl. februario-aprili. ♄

1. **Cakile maritima**, Scop. — Reich. ic. fl. germ. 2. f. 4188. Bunias Cakile Lin. — In litore arenoso, *Portici*, *Resina*. Fl. martio. ⊙

1. **Biscutella ciliata**, DC. — Reich. cent. VII. f. 831. B. coronopifolia W. DC. ic. gall. t. 39. non L. — In muris, *S. M. Pugliano*. Fl. martio. ⊙

2. **Bunias Erucago**, Lin. var. fructu quadrangulari. — In pratis herbosis, cultis et incultis, nec non inter segetes praesertim inter lupinos, emanans odorem peculiarem: pro foeno cum aliis herbis leguminosis adhibetur. Fl. martio. ⊙

Obs. Fructus constanter et regulariter striato-tuberculati, 4-angulares, minime alati, ut in Reich. ic. fl. germ. 2. f. 4159. vix marginati, margine regulariter tuberculato medio interrupto.

Arabis collina Ten.
— verna R. Br.
Matthiola rupestris, ad rupes prope mare — Grottazzurra.
Nasturtium officinale.
Erysimum Barbarea (Barbarea vulgaris).
Alliaria officinalis.
Sisymbrium officinale.
— polyceration
— thalianum (Arabis thaliana).
Diplotaxis tenuifolia.
Turritis glabra.

1. **Capsella Bursa pastoris**, DC. — Reich. ic. fl. germ. f. 4229. Bursa pastoris, Matth. comm. I. 521. — Ubique communissima. Fl. a fine februarii per totum annum.

« « forma ramosissima: per vias saxosas inter *Portici et Torre del Greco.*

1. **Senebiera didyma**, Pers. — Senebiera pinnatifida DC. Lepidium didymum Lin. Per vias: *alle stazioni di Portici* (Gussone); *di Torre del Greco.* Fl. martio. ⊙

Obs. Secus vias et stationes viae ferratae haec planta hodie habitat, olim extranea e provinciis meridionalibus Italiae (v. Pasquale. Atti della Società Pontaniana vol. IX. fasc. IX.).

1. **Sisymbrium officinale**, DC. Erysimum officinale Lin. — Reich. ic. fl. germ. 2. f. 4401. — In ruderatis *Granatello,* et alibi. Fl. majo ♂

2. **S. Polyceration**, Lin. — Reich. ic. fl. germ. 2. f. 4403. Irio alter Matth. com. I. p. 554. In saxosis, et in viis — *Granatello.* Fl. aprili. ⊙ ♂

3. **S. Thalianum**, Gay. Arabis Thaliana Lin. Conringia Thaliana Reich. 2. f. 4380. — In muris, saxosis et sylvaticis communis. Fl. a mense martii in majum. ⊙

1. **Diplotaxis tenuifolia**, DC. — Reich. ic. fl. germ. 2. f. 4420 — Sisymbrium tenuifolium Lin. — In cultis copiosa. Inter acetaria utitur, vulgo dicta *Rucola selvaggia.* Fl. per totum annum. ⊙ ♂ ♃

« « forma pinnatifida: rarior *a S. Giorgio a Cremano.*

1. **Brassica fruticulosa**, Cir. pl. rar. neap. fasc. 2. p. 7. t. 1. — In apricis, muris, saxosis, nec non in cultis communis. Floret hieme et vere, et quasi per totum annum: comeditur inter olera: vulgo *rapicoi.* ♃ ♄

2. **B. oleracea**, Lin. ⊙. Plures varietates coluntur in hortis, ubi praesertim sunt notandae sequentes:

« var. Acephala Gasp. — vulgo *Broccolo nero, vroccolo niuru.*
« Bullata Gasp. — *Cavolo verzo.*
« Capitata Gasp. — *Cavolo Cappuccio.*
« Caulo-rapa. — *Torzelle.*
« « foliis fimbriatis — *Torzelle ricce.*
« Botrytis — *Cavolo fiore bianco.*
« « violacea — *Cavolo fiore di Palermo.*

Brassica fruticulosa.
— incana Ten.
— oleracea (plures var. cultae).
— Rapa (culta).
— Napus (culta).
Eruca sativa.
Sinapis nigra (culta).
— incana (communis).

3. **B. Rapa**, L. vulgo *Rapa* late colitur pro armentorum pabulo.

4. **B. Napus**, (sec. Gasp.): *Broccoli di Rapa.*

1. **Eruca sativa**, Lam. — Reich. ic. fl. germ. 2. f. 4421. Brassica Eruca Lin. — Erratica in cultis, et etiam colitur: vulgo *Arucola di Spagna.* ⊙

1. **Sinapis nigra**, Lin. — Reich. ic. fl. germ. 2. f. 4427. — In cultis sponte, per vias, in fimetariis ec.: vulgo *Senàpe.* ⊙

CAPPARIDEAE

1. **Capparis rupestris**, Sibth. Sm. — Reich. ic. fl. germ. 4. f. 4488. — In muris antiqui Coenobii Camaldulensium, et alibi (rara). Fl. junio. ♄

RESEDACEAE

1. **Reseda fruticulosa**, Lin. — Reich. ic. fl. germ. 2. f. 4449. In fruticetis, lavis, lapidosis, muris frequens, in demissis simul ac editioribus: vulgo *Coda di volpe.* Fl. aprili: ad cacumen *(al Salvatore)* Fl. majo. ♃ ♄

Obs. Unicam quamquam variabilem quoad foliorum incisiones video speciem in Vesevo; R. alba Lin. et Reich. ic. fl. germ. f. 4448. ad hanc speciem maxime accedit.

CISTINEAE

1. **Cistus salvifolius**, Lin. — Reich. ic. fl. germ. 3. f. 4559. Willk. ic. descr. tab. XCI. et XCII. — In sylvaticis, *Camaldoli*, *Osservatorio*, et praesertim in fruticetis apricis abundans, *Ottajano* ec. Fl. aprili. ♄

CAPPARIDEAE

Capparis rupestris (copiosa in tota insula).
— spinosa.

RESEDACEAE

Reseda luteola (culta inter tinctorias).
— fruticulosa (R. alba, Guss. v. Capri).

CISTINEAE

Cistus salvifolius (vulgo *Mucchianico*).
— villosus, ubique in rupestribus.
— monspeliensis (vulgo *Mucchianico*).
— — var. *b.* C. affinis Guss. syn. et En. pl. inar. Foliolis calycinis exterioribus interiora subexcedentibus. Abundat in plaga occidentali — vulgo *Mucchianico.*

Helianthemum guttatum.
— — var. *a.* Columnae Presl.
— Fumana.
— levipes.
— thymifolium Pers. var. viride Ten.
— — Barrelieri Ten.
— vulgare var. italicum.
— — stabianum Ten. var.

✤ 2. **C. Monspeliensis**, L. — Reich. ic. fl. germ. f. 4561. Willk. ic. descr. t. LXXXVI. — *Real parco di Portici* (nec alibi). Fl. majo.

1. **Helianthemum guttatum**, Mill. — Willk. ic. descr. t. CXII.-CXIV. Tuberaria bupleurifolia Willk. t. CXV. — In pratis siccis et in herbidis frequens: *Strada dell'Osservatorio*, *S. Jorio*, *Granatello*, ec. Fl. majo.

1. **H. vulgare**, Gaert. var. *unicolor* Willk. H. obscurum. Pers. Reich. fl. excurs. H. grandiflorum (ratione loci) Pasq. Fl. ves. in op. cit. Sylvis ceduis mediae et superioris regionis, abundans, *ai Canteroni* ec. Fl. majo. ♂

VIOLARIAE

1. **Viola odorata**, L. — Reich. ic. fl. germ. 3. f. 4498. — In sylvaticis et fruticetis *Osservatorio* ec. Fl. januario-martio. ♃

2. **V. hirta**, L. — Reich. ic. germ. t. 3. f. 4493. — sepibus, fruticetis, ceduis, *S. Anastasia*, ec. ♃

✤ « « var. fl. albido. — V. Dehnhardti Ten. fl. nap. s. p. 332. t. 219. f. 2. *S. Anastasia* (sec. herb. Guss.), *Fosso di Vetrana* (olim) Pasquale fl. ves. in op. cit. pag. 1. Minime mihi datum est nunc invenire hanc varietatem.

3. **V. sylvestris**, Lam. — Reich. cent. 13. f. 4503. — V. Riviniana et V. canina Pasq. Fl. Vesuv. Exercit. Acc. Aspir. Nat. v. II. p. II. pag. 33. — In sylvis communis. Fl. majo. ♃

4. **V. tricolor**, var. bicolor. Inter segetes. Fl. aprili. ⊙

« « var. gracilescens. Viola gracilescens Jord. — Ad sepes et in agris, *Ottajano*. Fl. aprili. ⊙

CARYOPHYLLEAE

1. **Dianthus prolifer**, L. — Kohlrauschia prolifera Reich. ic. fl. germ. f. 5009. — In apricis Vesevi et Summae. Fl. junio ⊙ nec ocius observare mihi datum fuit.

« « var. praecox (nobis) — D. velutinus, Guss. pl. rar. p. 166.

VIOLARIAE

Viola odorata, L.
— hirta.
Viola tricolor.
— — bicolor, V. arvensis Ten. V. gracilescens Jord.

CARIOPHYLLEAE

Dianthus prolifer (ad Anacapri).
— — var. praecox, D. velutinus Guss.
— sylvestris (D. longicaulis).
Gypsophila saxifraga (G. permixta Guss.)
Saponaria officinalis.

En. pl. inar. p. 34 et 35. Kohlrauschia velutina Kth. — Reich. ic. fl. germ. f. 5010. — In siccis apricis cultis et incultis frequentissimus. Fl. martio usque ad medium mensem mai, nec ultra. ⊙

Obs. Pili simplices exquisite capitati. Quoad pubescentiam caulis et tempus florendi varietas distincta: at quoad semina cymbiformia, in D. prolifero paulo minus clausa, exteritus aequaliter muricata, speciem Gussonianam varietatem existimandam esse puto: coeterum confer Guss. op. cit. loc. cit. etc.

1. **Gypsophila saxifraga,** Lin. — Bert. Ten. et alior. auct. G. permixta Guss. supp. pag. 120. Tunica saxifraga Scop. — Reich. ic. fl. germ. f. 5000. — In saxosis ubique aprili-majo. ♃

1. **Saponaria officinalis,** L. — Reich. ic. fl. germ. 6. f. 4995. — frequens, *Osservatorio* et alibi, *Somma*, *S. Anastasia* ec. vulgo *Erba Saponaria*. Fl. junio. ♃

1. **Silene cerastioides,** L. — Willk. ic. et descr. tab. XXXVII. — In cultis nascitur, et secus vias, *Portici*, cum S. gallica. Fl. aprili-majo.

1. *bis* **S. Giraldi,** Guss. En. pl. inarim. 36. tab. I. f. 2. c. d. — S. cerastioides, *b.* tota glabra Bertol. fl. ital. p. 574. *Tra i Camaldoli ed il mare nei vigneti* (ex ipso Gussonio, vide Herbarium H. R. Neapolitani olim Gussonianum) species a me in Vesevo non visa. Fl. aprili-majo. ⊙

2. **S. gallica,** L. Ten. fl. nap. et Rohrb. Sil. 96. — S. sylvestris Schot. — S. Candolli, Jord. ex ejusd. pl. exsiccat. et S. litoralis Jord. — Reich. ic. fl. germ. 6. f. 5054-5055. — Omnium specierum communissima in cultis et incultis apricis demissis et editioribus, praesertim secus vias. Fl. februario-aprili. ⊙

Obs. Ob pilos longos seriatim dispositos in nervis calycinis facile distinguenda a sequenti.

3. **S. nocturna,** L. — Reich. cent. 16. f. 5059. Ten. fl. nap. t. 230. f. 3. S. neglecta Ten. op. cit. t. cit. f. I. — Communis secus vias et in cultis sed minus praecedenti frequentior, *Portici*, *Torre del Greco*. ⊙

Obs. S. nocturna a S. neglecta non differt.

4. **S. pendula,** Lin. — Reich. ic. fl. germ. 6. f. 5070. — In vineis, ad agrorum margines, sepes — *Strada dell'Osservatorio*, *Portici*, *Ottajano*, in regione vesuviana frequentissima. Fl. martio-majo. ⊙

Silene gallica.
— cerastioides.
— Giraldi Guss. (viag. a Capri).
— italica
— inflata angustifolia.
Lychnis dioica, in dumetis.

5. S. Armeria, L. — Reich. ic. fl. germ. 6. f. 5079. — Arenosis, *Camaldoli della Torre*, et abundantius in editioribus Summae. Fl. majo-augusto, *Ottajano*. ⊙

6. S. italica, Pers. — Cucubalus italicus L. — In sylvaticis per totum Vesevum, sive demissis sive editioribus, et in muris. *Osservatorio*, *Torre del Greco*, *Somma* ec. Fl. ab ineunte aprili in demissis: majo-junio in editioribus. ♃

7. S. conica, L. — S. conoidea et S. conica Reich. ic. fl. germ. 6. f. 5061-63. non Lin. — In cultis et in herbidis: *Strada dell'Osservatorio*, ec. Fl. a februario usque ad majum. ⊙

8. S. sericea, All. — Rohrb. — S. bipartita, Desf. var. *b*. decumbens — S. sericea *a* Guss. — S. decumbens Biv. cent. 1. p. 75. t. 6. — Per vias, *Torre del Greco* (rara et erratica). Fl. martio. ⊙

9. S. inflata, *b*. angustifolia Bertol. fl. ital. — S. Cucubalus Wib. *forma* fol. ang. linear. Rohrb. Sil. 1868. p. 86. — S. Tenoreana, Colla herb. ped. — Cucubalus angustifolius Ten. fl. napol. I. p. 233. t. 37. — In saxosis, lavis, sylvaticis, herbosis, frequens: vulgo *Garofanielli*. Fl. maio, junio. ♃ ♄

1. Lychnis dioica, L. — Reich. cent. 16. f. 5125. — In fruticetis et in cultis communis: vulgo *Fischiarelli*. Fl. majo. ⊙

1. Sagina maritima, Don. — S. apetala Ten. ex parte Reich. ic. fl. germ. 5. f. 4960. Obvia inter saxa viarum ec. ⊙

« « var. patula, — S. patula Jord. fasc. 3. pag. 48. t. 3. f. A. 1-12. — S. apetala Ten. ex parte — Cum praecedenti, *Portici* (Gussone).

Obs. Specimina habeo foliis brevi arista, lente videnda, terminatis. Dubito forte quin S. maritima, Don. S. densa et S. debilis Jord. loc. cit. t. 3. A. B. C. diversae sint a S. apetala L.

⚵ L. Flos Cuculi L. — L. Cyrilli. Richt. ex herb. Gusson. — In regiis viridariis, *La Favorita*, *Portici*, nec alibi inveni. Fl. majo ⊙

1. Lepigonum medium, Wahl. Arenaria rubra *b*. *marina* L. in maritimis praesertim secus vias *Portici*. Fl. a majo ad autumnum. ⊙

1. Arenaria serpyllifolia, L. — A. sphoerocarpa Ten. Relaz. de'Viag. di Abr. p. 66. Fl. nap. V. t. 228. Reich. ic. 4941. — In pratis siccis. ⊙

« « var. *b*. leptoclados Reich. cent. 15. f. 4941. *b*. A. lepto-

---

Sagina apetala (S. maritima).
Arenaria tenuifolia.
— — var. viscidula.
— A. serpillifolia.
Moehringia muscosa (monte Solaro).
Stellaria media.

clados, Guss. en. inar. an Ar. Lloydii. Jord. p. 1852.? Willk. ic. descr. nov. I. p. 63. tab. LXIII. A. — Arenaria serpyllifolia Ten. non Lin. et Pasquale fl. vesuv. in Esercit. dell'Accad. Asp. Nat. v. II. p. 2. pag. 34. — In muris, viis, cultis, et etiam aliquando in lavis. Fl. martio-aprili. ⊙

« « var. hispida, nob. Basi ramosa, merithallis abbreviatis; folia exquisite 3-5-nervia et in nervis hispida pilis albis falcatis, adpressa et propter merithalli brevitatem subimbricata. In culturis: *Torre del Greco*. Fl. aprili. ⊙

Obs. Folia in speciminibus grandioribus orbiculata, inferiora in petiolum brevem angustata.

1. **Stellaria media**, Vill. Alsine media L. Ubique nascitur, vulgo *moscellina*. Fl. hieme et vere. ⊙

« « var. *b.* intermedia; petalis calyce duplo brevioribus, Reich. ic. fl. germ. 5. f. 4904.

« « var. *c. apetala*, petalis abortivis. In cultis pinguibus, in viis vulgatissima. Tam typus quam varietates eam gradationem inter se faciunt, ut vix adhiberi possint uti varietates; nihilominus aspectu sunt diversissimae. Fl. a januario ad junium. ⊙

1. **Cerastium glomeratum**, Thuil. — Coss. Germ. atl. Par. IV. f. 3-5. — C. vulgatum L. — Ten. fl. nap. — C. viscosum Fries nov. ed. — Ubique in cultis. Fl. januario-martio. ⊙

2. **C. varians**, var. pellucidum, Coss. germ. Atl. fl. Par. t. V. f. 7, 8, 9. — C. semidecandrum, L. — In saxosis, maceriis et umbrosis. ⊙

« « var. obscurum Coss. Germ. op. cit. t. cit. — C. obscurum. Chaub. — In herbidis. ⊙

« « subvar. parviflorum, Coss. germ. Atl. Fl. Par. t. V. f. 6. *Torre del Greco* et alibi per vias et in cultis. Fl. aprili.

Obs. Corolla duplo calyce breviori; sepala et pedunculi piloso-glandulosi cum lente visi.

4. **C. campanulatum**, Viv. — C. praecox. Ten. Fl. nap. 4. t. 140. f. 1. — In pratis. *Osservatorio*, ec. Fl. aprili. ⊙

5. **C. brachypetalum**, Desport. Reich. cent. 3. f. 338. et 15. f. 4971. Coss. germ. Atl. fl. par. t. IV. f. 6, 7, 8. In septentrionalibus obvium usque ad cacumen *m. Somma*, ad saxa stillantia. Fl. majo-junio. ⊙

Stellaria media var. apetala. Communis in tota insula.
Cerastium glomeratum.
— varians var. (semidecandrum).
— pumilum
— arenarium.

LINEAE

1. **Linum usitatissimum**, L. — Reich. ic. fl. germ. f. 5155. — In cultis sponte, et colitur. Fl. martio. ⊙

2. **L. angustifolium**, Huds. Sm. — Reich. ic. fl. germ. 6. f. 5158. — In fruticetis secus vias, *Vetrana*. Fl. junio. ⊙ ♃

Obs. praecedenti simile: sepalis virescentibus margine albo scarioso, nec interioribus ciliolatis (in sicco), ut not. Cl. Reich. in fl. excurs. 5158.

MALVACEAE

1. **Malva sylvestris**, L. in herbidis, cultis, communis: vulgo *Malva*.

2. **M. parviflora**, L. Cav. diss. 2. t. 26. f. 1. per vias et in cultis frequentissima. Fl. aprili.

1. **Lavatera arborea**, Lin. — Reich. ic. 3. f. 4857. — *Camaldoli*, *Resina*. ♄

2. **L. cretica**, Lin. — L. neapolitana Ten. fl. nap. 3. p. 113. t. 65. — In Vesevo rarissima: inveni solum in ruderatis Coenobii Camaldulensis. Fl. aprili-majo. ♂ ♃

Obs. Rarissima in hac regione, communissima in Caprearum insula.

✣ 1. **Gossypium hirsutum**, Lin. — Parlatore, le specie dei cotoni, t. V. G. Siamense Ten. Att. dell'Ist. d'Incorag. di Nap. v. 6. p. 193. t. 2. — Colitur *Torre Annunziata*. Fl. Augusto: vulgo Cotone, *Cotone di Castellammare*. ⊙

AURANTIACEAE

✣ 1. **Citrus Bigardia**, Risso hist. t. XXX. C. vulgaris Risso ann. — Ferr. hesp. t. 406. — colitur raro, vulgo *Cetrangolo*.

LINEAE

Linum usitatissimum.
— angustifolium.
— tenuifolium (rupestribus).
— decumbens.
— gallicum.
— strictum.
— nodiflorum.

MALVACEAE

Malva alcea.
— parviflora (communissima in hortis.)
— sylvestris (rara).
Lavatera arborea (in hortis rara).
— cretica, communissima.
Althaea hirsuta, *a Limba*.

AURANTIACEAE

(Sp. et varietates) — In Caprearum insula ut in Vesevo coluntur et commercio advheuntur.

✤ 2. **C. Aurantium**, vulgaris, Risso hist. t. III. — Lam. ill. t. 639. f. 2. Ferr. hesp. t. 427. 399, 401, 385. vulgo *Portogallo*.

✤ 3. **C. medica**, vulgaris, Risso hist. t. XCVI. — Lam. ill. gen. t. 639. f. 2. — Ferrari hesp. t. 59, 60, 63. colitur: vulgo *Cedro*.

✤ 4. **C. Limonum**, sylvatica, Risso hist. t. LXX. C. medica *b*. Limon. Lin. — Ferr. hesp. t. 247. et aliae plures coluntur varietates.

✤ 5. **C. Limetta**, Risso hist. t. LVII. colitur: vulgo *Lima*.

✤ 6. **C. deliciosa**, Ten. vulgo *Manderino*, late culta in hortis demissis non multis abhinc annis.

N. B. — Aurantiaceae in hortis mare finitimis maxime coluntur et mercimoniis praesto sunt.

TILIACEAE

1. **Tilia europaea**, L. — Rare sponte venit in ceduis, *m. Somma*, *Canteroni* ec. Arbores cultae, alla *Madonna dell'Arco*, *Osservatorio*, *Bosco Tre case*, olim plantatae: vulgo *Tiglio*: Fl. majo, in demissis *(a Pugliano)*, quindecim diebus prius quam in editioribus, Eremo *(Salvatore)*.

HYPERICINEAE

1. **Androsaemum officinale**, All. — Reich. ic. germ. 16. f. 5192. — In sylvaticis umbrosis, *ai Canteroni*.

2. **Hypericum hircinum**, L. — In sylvaticis, *Somma*, *Ottajano*, ec. vulgo *Crapegna*. Fl. junio.

3. **H. perforatum**, Lin. — Reich. ic. germ. 6. f. 5177. — Commune in lavis siccis maritimis et editioribus: vulgo *Erba pericon*. Fl. junio.

4. **H. montanum**, L. — Reich. ic. fl. germ. f. 5187. — Inveni raro in septentrionalibus et editioribus *Somma*. Fl. junio-julio.

ACERINEAE

1. **Acer obtusatum**, Kit. — Acer neapolitanum, Ten. Fl. nap. tom. II. tav. 100. var. B. obtusatum Kit. Reich. ic. fl. g. f. 4827. — Sylvis demissis et editioribus usque ad cacumen, *Somma*, *Camaldoli*, praesertim ceduis,

HYPERICINEAE

Hypericum perforatum.

— hircinum.

Androsaemum officinale (rarum in convallibus).

nei Parchi reali di Portici e Favorita, et in editioribus, *Somma*, ubi vulgo audit *Conocchia:* pro combustibili utuntur.

Obs. Haec species Inarimi deest: sequens rara.

2. Acer campestre, L. — Reich. ic. fl. germ. 5. f. 4825. — In sylvaticis et sepibus.

AMPELIDEAE

1. Vitis vinifera, — Sylvatica — In sepibus sponte et sylvis in *S. Anastasia*, *Strada Scorticatojo*, *Mauro*, ec. De topographia vitis, et ejus distributione nec non varietatibus cultis in circumscriptione montium Vesevi et Summae, scripsit cl. V. Semmola de patria agricultura optime meritus[1]).

NOMI VESUVIANI E NAPOLITANI		TEMPO DELLA MATURAZIONE
Uva piede di palumbo (dolcetta di Piemonte *ital.*)	bianca	15 ottobre
— piede di palumbo, o palombina (ed in Ischia)	nera	15 ottobre
— coda di cavallo (ed in Ischia)	bianca	15 ottobre
— galletta	violetta	30 settembre
— olivella (ed in Ischia) corvina *ital.* . . .	nera	1-15 ottobre
— olivella bastarda	nera	15-30 ottobre
— tarantino.	nera	1 ottobre
— rosa (ed in Ischia), turchesca dei Pugliesi	bianca	30 settembre
— di capotuosto	nera	30 settembre
— priore	nera	
— forcinola o porcinola (sangioveto *ital.*) .	nera	
— colagiovanni	nera	1 ottobre
— lugliese	nera	15 luglio
— lugliesella (sotto varietà di lugliese) . .	nera	15-30 settembre

AMPELIDEAE

Vitis vinifera (spontanea in insula).

— — plures varietates cultae.

— Labrusca, raro colitur.

[1]) *Delle varietà dei vitigni del Vesuvio e del Somma* — Ricerche ed annotazioni dell'Avvocato VINCENZO SEMMOLA, in 4°, Napoli 1848.

Etiam confer GASPARRINI — *Osservazioni su le viti e le vigne del Distretto di Napoli*: Annali Civili del Regno delle due Sicilie quaderno 69, mag. e giugno 1844 in 4°: et ejusdem auctoris — *Cenno dello stato presente dell'agricoltura della Prov. di Nap.* 1845 in 8°.

NOMI VESUVIANI E NAPOLITANI		TEMPO DELLA MATURAZIONE
Uva dolciolella	nera	15 settembre
— scassacarretta, o castagnara (di Somma) o Santamaria (ed in Ischia)	nera	1 ottobre
— castagnarella della Torre	nera	1 ottobre
— sancinella o jelatella (ed in Ischia)	bianca	1 settembre
— catalanesca ad acini rotondi	bianca	15-30 ottobre
— catalanesca id. bislunghi	nera	
— corniola	bianca	15 settembre
— corniola	nera	
— corniola cornicella	rossigna	
— signora	bianca	1-15 ottobre
— tostolella o duracina	bianca	30 ottobre
— di Boccuccio	nera	
— fetecci	nera	15 ottobre
— marrocca	bianca	
— idem	nera	
— aglianica verace (ed in Ischia)	nera	15-30 ottobre
— — bastarda o mascolina	nera	15-30 ottobre
— aglianica	bianca	15-30 ottobre
— aglianichella di Sanseverino (aglianichella in Ischia)	nera	
— aglianicone	nera	
— cannamele (ed in Ischia)	nera	
— spollecarella	nera	30 ottobre
— ferrante	nera	15 ottobre
— pernice	nera	15 ottobre
— moscarella o moscariella (moscadella *ital.*)	nera sanguigna	tardiva
— id. moscadellone (Salamanna)	bianca	30 settembre
— falanghina (ed in Ischia)	bianca	
— duraca	bianca	1 ottob. novemb.
— pruna	bianca	1 ottobre
— id.	nera	

Inter easdem varietates vitium vesuvianarum plures coluntur etiam in Insula Caprearum (ut *aglianica*, *catalanesca*, *moscarella*, *sancinella*, *uva Ananas*, *greca*,

NOMI VESUVIANI E NAPOLITANI		TEMPO DELLA MATURAZIONE
Uva vetrancone	nera	15-30 ottobre
— barbarossa	rossa	15 ottobre
— di Donnottavio	nera	1-15 ottobre
— coda di volpe	nera	1 ottobre
— S. Francisco	rossa	
— razza di Carruozzo.	nera	30 settembre
— grecagna (ed in Ischia)	bianca	1 ottobre
— pignolata o pignola	nera	1 ottobre
— campanella verace.	bianca	30 settembre
— id. bastarda	bianca	15 ottobre
— di palladino.	nera	15-30 settembre
— greca.	bianca	30 ottobre
— guarnaccia	nera	15 ottobre
— fiore	bianca	15-30 ottobre
— barone	bianca	
— Zibibba	bianca	
— rossolella	nera	30 ottobre
— id.	rossa	
— soricella (glianica soricella *n.* Colorina *it.*).	bianca	30 settembre
— id.	nera	
— nocella	nera	15 ottobre
— teresella.	nera	1-15 ottobre
— latina	bianca	15 ottobre
— tostolella o duracina	nera	1-15 settembre
— id. majorina	bianca	
— porchiacchella	nera	ottobre
— malvasia (ed in Ischia)	bianca	
— della terra promessa	nera	15 ottobre
— Zizza di vacca	nera	
— zitara.	nera	
— masto	nera	15-30 ottobre
— zenzola	nera	15 ottobre
— del palazzo	nera	

---

verdesca etc. etc.), unde vinum famosum commercio advectum nomine *Vino di Capri*; sed cum mihi non sint satis notae, hic eas omitto, et veniam peto.

NOMI VESUVIANI E NAPOLITANI		TEMPO DELLA MATURAZIONE
Uva Madonna	nera	15 ottobre
— Zibirra	bianca	15 ottobre
— calabresella	nera	
— tingitora	nera	
— di monaco	nera	30 ottobre
— verdesca (ed in Ischia)	bianca	
— del prete del Pelosco	nera	
— Mastromatteo	nera	15 ottobre
— Micco	bianca	15-30 ottobre
— pane	nera	30 ottobre
— groja (ed in Ischia)	rossiccia	30 ottobre
— monarca	bianca	15 ottobre
— Regina Isabella o ananas (ed in Ischia).	nera	15 settembre
— agostegna spaccarella (Spana *ital.*) . . .		
— Colagiovanni	nera	1-15 settembre
— gelsomina	bianca	15-30 ottobre
— tre volte l'anno		
— pimiciara (cosiddetta per esser punteggiata).	bianca	
— matassa	bianca	15-30 settembre
— camponica	nera	15-30 luglio
— del Vasto	rossa	
— lambrusca (selvatica)	nera	

et alias varietates quas sine nomine cl. V. Semmola in op. cit. describit.

GERANIACEAE

1. Geranium molle, Lin.—Reich. cent. 15. f. 4879.—Cosson et Germ. atl. fl. Paris t. 6. f. E. — Ubique in apricis. Fl. martio-majo. ⊙
« « forma *pusilla.* In pratis aridis et per vias obvia.

GERANIACEAE

Geranium molle.
— — *forma* pusilla.
— rotundifolium.
— columbinum.
— dissectum.
— Robertianum—*forma* purpurea.
Erodium cicutarium.
— malachoides (copiosum).

Obs. G. pusillum Lin. — Cosson et Germ. atl. fl. Par. t. VI. f. D. In fl. vesuviana in op. cit. p. 35. a me relatum hodie eo loci non video. Tunc forsitan confusum cum forma parvula praecedentis speciei.

2. **G. rotundifolium**, Lin. — Reich. cent. 15. f. 4878. — Cosson et Germ. atl. fl. Par. t. VI. fig. G. — Per vias et in cultis obvium. Fl. martio. ⊙

Obs. petala constanter retusa nec profundius incisa.

3. **G. columbinum**, Lin. — Reich. cent. 15. f. 4875. — In fruticetis, sylvis ec. *Camaldoli*, *Tironcelli* ec. Fl. aprili-majo. ⊙

Obs. G. dissectum Lin. olim in fl. vesuv. relatum hodie non invenio.

4. **G. lucidum**, Lin. — Reich. cent. 15. f. 4872. — Ad sepes, agrorum margines ec. *Somma*, ec. ⊙

5. **G. Robertianum**, Lin. — Cosson et Germ. atl. fl. Par. tab. VI. fig. I. — In saxosis ubique ad sepes humbrosas. ⊙

« « *forma* purpurea. — Reich. cent. 15. f. 4871. — Ubique in apricis, saxosis, et in lavis, *S. Vito*, *Acercola*, *Vetrana*, *Torre del Greco* ec. Fl. aprili. ⊙

1. **Erodium cicutarium**, Herit. — Reich. cent. 15. f. 8464. — Geranium cicutarium Lin. — In herbidis, pratis et per vias, *Pugliano*, *Granatello*, *Torre del Greco*. Fl. februario. ⊙

2. **E. moschatum**, W. — Reich. ic. 5. f. 4967. — *S. Giorgio a Cremano*. Fl. martio. ⊙

OXALIDEAE

1. **Oxalis corniculata**, Lin. — Reich. cent. 15. f. 4896. — Ubique obvia. Fl. hieme et aestate. ⊙

2. **O. cernua**, Thunb. Ex hortis aufuga nunc nascitur sponte in ruderatis maritimis, *Portici al Granatello*, abundans in viridariis. Fl. decembri. ♃

ZIGOPHYLLEAE

1. **Tribulus terrestris**, Lin. — In campis arenosis, ubique: vulgo *scalzapiedi* (Somma). Fl. junio. ⊙

OXALIDEAE	ZIGOPHYLLEAE
Oxalis corniculata.	Tribulus terrestris.

RUTACEAE

✤ 1. **Ruta graveolens**, Lin. — Culta, *Tironi di Torre del Greco.* ♄

Calyciflorae polypetalae.

RHAMNEAE

✤ 1. **Zizyphus vulgaris**, Lam. ill. gen. 2. p. 330. t. 185. f. I. — Colitur, vulgo *Jojome.* ♄

✤ 1. **Rhamnus Alaternus**, Lin. — *Nei Parchi reali.* ♄

CELASTRINEAE

1. **Evonymus europaeus**, Lin. — In sepibus et dumetis, *monte Somma, Camaldoli, Parchi reali,* ec. vulgo *Beretta di Preti*, *sanguinello feminino.* Fl. aprili. ♄

Obs. Florae inarimensi deest.

TEREBINTHACEAE

1. **Pistacia Lentiscus**, Lin. — Duh. arb. ed. 2. v. 4, t. 18. — In collibus apricis et sepibus, *Tironi*, *Tironcelli*, *Bosco Tre case.* Fl. majo. Fruct. autumno. ♄

Obs. Arborea, trunco dimidii pedis diametro. Sepes ex eo instructae impenetrabiles fiunt.

RUTACEAE

Ruta bracteosa (R. chalepensis); sponte.

RHAMNEAE

Rhamnus Alaternus.

CELASTRINEAE

Evonymus europaeus.

POLYGALEAE

Polygala monspeliaca Lin. (Guss. et Casale v. a Capri).

TEREBINTHACEAE

Pistacia Lentiscus (vulgo *Lentisco*).
— Terebinthus (alla Scala d'Anacapri), vulgo *Lentisco mascolo* (rara).

ZANTHOXYLEAE

1. Ailanthus glandulosa, Desf. — Ab hinc paucis annis cultura propagatus, hodie sponte venit per vias et super lavis: *S. Vito, Tironi* ec. ♄

LEGUMINOSAE

1. Lupinus Termis, Forsk. — Late colitur pro seminibus et pro terra saginanda: vulgo *lupini.* Fl. aprili. ⊙

Obs. L. albus L. ab hac specie mihi non differre videtur nisi variatione coloris petalorum?

2. L. angustifolius, Lin.—Bert. fl. it.—an L. reticulatus Desv.? L. linifolius, Roth. abh. p. 14. t. 17. ex W.—In arenosis et collibus sterilibus communis, *Monticello, Pineta di Torre del Greco,* ec. Fl. martio-aprili. ⊙

Obs. Planta in arenosis vulcanicis feracissima, et in apricis flores colore saturatiore. Corollae florum inferiorum sive antiquorum e coeruleo ad rubro-violaceum transeunt; semina rotundato-ovoidea reticulate marmorato-maculata, maculis griseis et atris. Ita ut species non aliena putanda existimo, quamquam Cl. Gussonius in herbario suo et En. pl. inar. dubitet ne ad *L. reticulatum* pertineat.

3. L. luteus, Lin.—In arenosis cultis, (rarus), *Torre del Greco:* invenit cl. Gussonius (confer eius herbarium). Fl. majo. ⊙

Obs. Genus *Ononis* Vesevo deest, dum plures species adsunt in reliqua prov. neapolitana, praesertim in insulis Caprearum et Inarimis.

1. Cytisus Laburnum, Lin.—Jacq. a. t. 306. late diffusus per sylvas et fruticeta septentrionalia montis *Somma.* Fl. majo, ♄ vulgo dictus *Maggio.*

2. C. triflorus, l'Herit. — Cytisus III. Clus. hist. p. 99. cum f. — Ad sylvarum margines: *Somma a Campitello.* Fl. aprili. ♄

✻ 3. C. sessifolius, Lin. — Bert. fl. ital.—C. Lobelii Tausch. (herb. Gusson.) sponte in *R. Parco di Portici* nec alibi. Fl. majo. ♄

LEGUMINOSAE

Lupinus angustifolius.
— termis (vulgo *lupino*).
Ononis longearistata Presl.
— viscosa.
— Cherleri (O. mollis Savi).
— reclinata.
— Columnae.
— ornithopodioides (Guss. Casale).
Spartium junceum.
Obs. Genista scoparia copiosissima in solo vulcanico, in hac insula desideratur?
Ulex europaeus.
Calycotome villosa.

1. **Calycotome villosa**, Link. — Cytisus laniger, DC. — In dumetis. Fl. aprili. ♄

1. **Genista tinctoria**, L. — In sylvaticis editioribus per omnem plagam septentrionalem et occid. *Somma*, *Canteroni*. Fl. majo-junio. ♄

2. **G. candicans**, Lam. — Genista candicans. Lin. — Gaert. 2. t. 151. f. 7. — In sylvis, *Camaldoli*, *Somma*. Fl. aprili. ♄

1. **Ulex europaeus**, Lin. — Fl. dan. 680. — Frutex rarus in sepibus, *Bosco Tre case*. Fl. majo. ♄: ad sepiendum aptissimus.

1. **Sarothamnus scoparius**, Vimm. Spartium scoparium Lin. — Duham. arb. ed. 2. V. t. f. 84. Cyr. de ess. pl. char. p. 46. tab. III. f. 1. Vulgo *ginestra selvaggia*, o *ginestra nera*. — In fruticetis praesertim abunde venit et in marginibus sylvarum: late et copiose diffusus in omni regione vulcanica circa Neapolim, quamquam in Inarime rarum dicat Gussone.

1. **Spartium junceum**, Lin. — Duham. arb. ed. 2. v. 2. t. 22. — In fruticetis, super lavis — *Piana di Mauro*, *Ottajano*, *S. Anastasia*, ec. vulgo *Janesta* (quasi Ginestra). Fl. aprili. ♄ In nostris vulcanicis haec species rarior praecedenti. Fl. aprili. ♄

Obs. Genera Anthyllis et Vulneraria Vesevo desunt, dum adsunt in Insula Caprearum et Inarimis.

✱ 1. **Medicago arborea**, Lin. — Moris fl. sard. tab. XXXV. — Citisus (antiquor. auct.). Culta in viridariis, et quasi sponte circum rura. Fl. per tot. annum ♄. Frutex in rupibus marit. neapolitanis communis: utilissimus apibus et pecoribus.

2. **M. lupulina**, Lin. — In herbidis cultis, incultis, et in viis ubique. Fl. majo. ☉: pabulo armentorum aptissima.

Obs. M. Willdenowii et M. Cupaniana Guss. quo a M. lupulina differant non video.

3. **M. Tenoreana**, DC. — M. cancellata Ten. Inter segetes. Fl. majo. ☉

4. **M. Helix**, W. — Moris fl. sard. l. p. 438. tab. 39. f. A. — *Portici* (Gussone ex ejus herbario) « bracteolae duae scariosae basi cohalitae aut minutae sub quovis pedicello, illo brevioribus, pedunculus ultra pedi-

---

Cytisus Laburnum (vulgo *Maggio*).
— ramosissimus.
Vulneraria heterophilla (communissima).
— — *forma* nana purpurea (in cacumine montis *Solaro*).
— tetraphylla.
Anthyllis Barbajovis.
Medicago circinnata.
— lupulina.
— tuberculata.
— lappacea Lam. (M. flexuosa Ten.)
— litoralis.
— — var. arenaria.
— mollissima var. M. graeca (*Solaro*).
— recta Desf. (M. caprensis Pasq.) in Statist. fis. ec. di Capri, pag. 48.

cellos elongatus; calyx saepe basi et ad nervorum basim sphacelatus » (sic in herb. Gusson. specim. sine fructu); foliola cuneato-obcordata apice dentata, dentibus alternis minoribus et brevioribus. Fl. majo. ⊙

5. M. mollissima, Roth. *b.* var. leguminibus villosis. — M. graeca Horn. — DC. — Ten. fl. nap. — Communissima ubique in arenosis. Fl. martio. ⊙

« « forma, M. minima — rara in arenosis secus viam, *Osservatorio*. Legi mense junio.

6. M. maculata, W. — Moris fl. sard. I. p. 449. t. 50. — Inter segetes et prata. Fl. majo. ⊙

7. M. denticulata, W. var. *flexuosa*. — M. flexuosa Ten. fl. nap. 5. p. 166. tav. 178. f. 3. — Pasq. fl. ves. in op. cit. p. 37. — Inter segetes et in herbidis. Fl. majo. ⊙

8. M. orbicularis, All. — Gaert. de fr. 2. p. 349. t. 155. Moris fl. sard. I. p. 434. t. 37. — Maritimis, *Mortelle di Portici* (Gussone ex ejusd. herbario). ⊙

9. M. marina, Lin. — Cav. ic. 2. t. 130. — In arenosis maritimis et elatis, usque ad 700. ped. altit. *(Cima de' Canteroni)*, idest ad extremum vegetationis in meridionali plaga Vesevi, *Marina di Portici; Branchini presso Torre del Greco*: Fl. aprili in demissis, et majo in editioribus. ♃ ♄

Obs. Fruticulus minimus, imo potius herba, procumbens, radice profundissima.

10. M. scutellata, All. — Gaert. l. c. t. 155. — In pratis maritimis, *Mortelle di Portici* (ex herb. Gusson.). Fl. majo. ⊙

11. M. litoralis, Rhod. — Moris fl. sard. I. tab. 48. — M. arenaria Ten. fl. nap. 5. p. 173. — In arenosis demissis et elatis, cultis et incultis. Fl. martio, omnium congenerum praecocissima et communissima: ubique. ⊙

« « longiseta — *Torre Annunciata, Portici al Granatello.* ⊙

« « breviseta DC. (Ten. Syll. ap. 5. p. 35.) M. Braunii Gren. Godr. ex Bert. fl. ital. 8. p. 303. M. litoralis Ten. fl. nap. M. litoralis *a* Moris fl. sard. I. t. 40. f. 1-4. *Mortelle di Portici* et alibi.

« « legumine parvo 3-5-ciclo: habitat cum praecedentibus varietatibus.

— orbicularis.
— muricoleptis.
— maculata.
— agrestis (M. Gerardiana).
— sphaerocarpa.
— murex.
— truncatulata.
Melilotus italica.
— parviflora.
— mauritanica.
— neapolitana.
Trifolium repens.

✱ 12. M. sativa, Lin.—Colitur in pratis, *R. Parchi:* vulgo *luzerna:* nimis raro colitur pro pratis artificialibus. Fl. majo. ♃

1. Trigonella corniculata, Lin. — Ubique in cultis praesertim vineis frequens et copiosa, *Portici, Torre del Greco*, *Ottajano:* vulgo *Tribuli Muscarelli:* haec planta pro prato artificiali colitur, jumentorum pabulo aptissima. Fl. aprili. ⊙

1. Melilotus leucantha, Koch. Ad sylvarum margines et agrorum cilia.— In *Via dell' Osservatorio*, *Somma*, *Pompei* etc. Fl. junio -- vulgo *Triboli*, *Tribuloni:* pro foeno inservit. Fl. junio-augusto. ♂ ⊙

2. M. italica, Desf. *b.* rotundifolia. M. rotundifolia Ten. fl. nap. 5. p. 136. t. 176. f. 3. — In cultis, sylvaticis (rara), *Salvatore*. Fl. a martio ad majum. ⊙ Optima pro jumentorum pabulo, quamquam parum adhibeatur.

3. M. neapolitana, Ten. fl. nap. 5. p. 136. t. 176. f. 1. — M. gracilis DC. — In aridis communissima. Fl. majo. ⊙

4. ✱ M. parviflora, Desf. — In siccis *Portici* (ex herb. Guss.) (rara). Fl. aprili. ⊙

1. Trifolium nigrescens, Viv. fl. ital. frag. fasc. I. p. 12. t. 13. Ten. fl. nap. 5. p. 151. Fl. martio. ⊙

« « *b.* polyanthemum Ten. l. cit. T. Vaillantii Ten. Fl. nap. T. pallescens, Schreb.? Ten. fl. partic. di nap. 2. p. 596. Savi giorn. pis. t. 5. In pascuis et in viis ubique. Fl. aprili. ⊙

2. T. repens, Lin. — Fl. dan. 990. — In apricis, pratis ec. *Somma*, *Canteroni* ec. vulgo *Ceuzolle*. Fl. aprili-octobri. ♃

3. T. glomeratum, Lin. Trifolium parvum, erectum, flore glomerato cum unguiculis, Bauh. hist. 2. p. 378. In apricis herbidis, *al Salvatore*. Fl. aprili-majo. ⊙

4. T. suffocatum, Lin. — Brotero, phyt. lusit. l. p. 458. t. 64. — In viis et pratis siccis — *Pugliano*, *Granatello*. Fl. martio. ⊙

5. T. angustifolium, Lin. — In herbidis et inter segetes ubique. Fl. majo. ⊙

6. T. incarnatum, Lin. — T. alopecurum, latifolium, spica longa. Barr.

— suffocatum.
— angustifolium.
— incarnatum colitur et quandoque sua sponte in cultis.
— arvense.
— ligusticum.
— scabrum.
— Bocconi, Savi.
— stellatum.
— pratense.
— lappaceum.
— Cherleri.

ic. 697. — In cultis raro sponte, saepe colitur ad prata artificialia conficienda, vulgo *Prato* — *Prato majatico*, *Prato giugnatico*, *e lugliatico*, quibus mensibus floret et colligitur pro foeno. ⊙

7. T. arvense, Lin. — In herbidis communissimum. Fl. aprili. ⊙

8. T. scabrum, Lin. — In cultis et in viis. Fl. aprili. ⊙

9. T. stellatum, Lin. — Lagopus minor erectus, capite globoso, stellato flore purpureo, Barr. ic. 860. — In herbidis et per vias, *strada dell' Osservatorio* ec. Fl. aprili. ⊙

10. T. pratense, Lin. — Copiosius in pascuis sylvaticis montis *Somma*, quam in illis hodierni Vesevi: vulgo *Scappuccella*, *moscarello*, *patrini*, *sciurilli*, colligitur cum foeno, sed minime colitur. ♃

11. T. mutabile, Portschl. — T. vesiculosum (olim auct. neapol.) Pasq. Fl. ves. in op. cit. p. 37. — In pascuis sylvaticis, *Canteroni*, *all'Eremo; in Pompei* — Colligitur pro foeno cum aliis plantis. Fl. majo-junio. ⊙

12. T. Cherleri, Lin. — Moris fl. sard. I. 480. t. 61. — In collibus frequens et copiosum. *Portici* ec. ⊙

✱ 13. T. diffusum, Ehrh. var. B. *vesuvianum* Ten. syll. in 8. p. 38. — « humile densissime villoso-canescens, foliis infimis late ovatis duplo majoribus, corol. calyce longioribus: Perenne? *Tra il monte Somma ed il Vesuvio verso il monte d'Ottajano* » (De Metting in Ten. Syll. app. 5. 32.).

14. T. resupinatum, Lin. — secus vias in herbidis vulgo *ceuzolle*.

« « T. suaveolens W. in herbidis. *Favorita* ec.

15. T. tomentosum, Lin. — Moris fl. sard. I. p. 495. t. 64. — In pratis aridis, *S. M. Pugliano*, *Granatello* ec. Fl. aprili. ⊙

16. T. subterraneum, Lin. — Riv. tetr. irr. f. 14. — Frequens in pratis siccis, et arenosis, *Pugliano*, et alibi. Fl. aprili. ⊙

17. T. agrarium, Lin. — T. procumbens Sm. Ten. fl. nap. T. campestre Guss. syn. — T. lupulinum Riv. tetr. irr. t. 10. f. 1. — Ubique in herbosis, apricis, muris, nec non inter segetes. Fl. majo. ⊙

18. T. parisiense, DC. — T. patens Schreb. T. chrysanthum Gaud. — In herbidis maritimis, *Marina tra Resina e Torre del Greco*, in uno loco tantum vidi; *Portici* (Gussone). Fl. aprili. ⊙

— resupinatum T. suaveolens.
— tomentosum.
— subterraneum.
— agrarium (T. procumbens Sm.)
Dorienium hirsutum.
— parviflorum.
Lotus edulis, ubique (vulgo *Ciceroni*).
— ornithopodioides.
— cytisoides.
— angustissimus.
Tetragonolobus purpureus DC.
Obs. Vesevo et Inarimi deest.

1. **Lotus angustissimus**, Lin. — L. gracilis Wald. K. pl. rar. Hung. 2. t. 229. — In apricis herbosis — *Piana di Mauro* (Gussone herb.) presso *Bosco Tre case*. Fl. aprili. ⊙

2. **L. corniculatus**, Lin. *var.* uliginosus — L. uliginosus Hoffm. *Alla Barra* (Gussone herbar.). Fl. majo. ⊙

1. **Psoralea bituminosa**, Lin. — Trifolium bituminosum Riv. tetr. irr. t. 15. — T. asphaltites, Matth. comm. 2. p. 188. — In saxosis, sepibus, dumosis, et ad sylvarum et agrorum margines ubique. Fl. ab aprili ad octobrem: vulgo *fasolina salvatica*: pro medicamento vermicida populo usurpatur. ♃

✣ 1. **Robinia Pseudo-acacia**, L. vulgo *Acacia*, culta et suae spontis. Fl. aprili. ♄

1. **Colutea arborescens**, Lin. — Duh. arb. ed. 2. v. I. t. 22. Colutea, Matth. comm. 2. p. 140. — In sylvaticis praesertim fruticetis tam demissis quam elatis nec non ad agrorum cilia. — *Camaldoli*, *Canteroni*, *Atrio del Cavallo; Ottajano*, ec. nihil communius. Fl. majo. ♄: vulgo *Scoccapirita* (ita dicta ob legumina inflata compressione crepitantia).

1. **Astragalus glyciphyllos**, Lin.—Fl. Dan. t. 1108.—In sylvaticis, agrorum ciliis, sepibus abundans, *Somma*, *Canteroni*, *Camaldoli*, ec. vulgo audit *ranfa di gatta*, *centri di gallo*. Pro foeno colligitur. Fl. majo. ♃

1. **Coronilla Emerus**, Lin. — Duham. arb. ed. 2. vol. 4. t. 31. — In sylvaticis praesertim septentrionalibus, ubi late diffusus. Fl. martio. ♄

2. **C. scorpioides**, Koch. — Cav. ic. I. p. 26. t. 37. — Artrolobium scorpioides, Bertol. fl. it.: inter segetes. Fl. aprili. ⊙

1. **Ornithopus compressus**, Lin. — Scorpioides leguminosa, Dalech. hist. p. 493. cum. fig. — In herbidis et pratis abundans ubique. Pro foeno adhibetur. ⊙

1. **Onobrychis caput galli**, Lam. — Lob. ic. II. p. 81. f. 1. Copiosa in apricis per vias et in herbidis. Fl. aprili. ⊙

✣ 2. **O. sativa**, Lin. — In cultis rara: — *alla Cercola*, nempe culturis aufuga. ♃

✣ 1. **Cicer arietinum**, L. — Lam. ill. gen. t. 632. colitur inter legumina: vulgo *Cecere*. ⊙

Psoralea bituminosa.
Astragalus hamosus (communis).
— glyciphyllos (rara).
— sesameus (communis).
Scorpiurus subvillosa.
Coronilla Emerus.
— scorpioides (communis).
— Valentina — Inarimi et Vesevo deest.
Ornithopus compressus.
Onobrychis Caput galli.
— foveolata (O. crista-galli Ten.)

1. Vicia pseudo-cracca, Bertol. amoen. ital. p. 90. et fl. it. 7. p. 487. — Ten. fl. nap. 5. p. 117. — In apricis herbosis, et in arenosis diffusissima, in plaga orientali et septentrionali; prata naturalia constituens in cultis et incultis, praesertim in vineis: vulgo *Veccia*. Fl. martio-aprili. ⊙

« « var. sylvatica (nobis)—Racemi elati folio longiores, a dimidio insuper floribus majusculis vestiti — Planta glabriuscula dimensione majori, coeterum leguminibus ut in typo angustis — Inveni abundantem in sylva *Camaldoli*, latere septentrionali elapso anno, quo recenter caesa erat, nec alibi. Floret paulo serius quam typo, aprili. Intermedia ergo inter *V. pseudo-craccam* et *V. dasicarpam* Ten., quas ut varietates huc adiicio.

« « var. *platycarpa* (nobis), V. dasycarpa Ten. fl. nap. 5. p. 116. t. 244. V. ambigua Guss. Syn. En. et inar. Nascitur in sylvis, *R. Parco di Portici* (ab ipso Gussone lecta).

« « var. *albiflora*. — Unum specimen corollis albidis vidi in herbosis collis *Canteroni sopra l'Osservatorio;* nec alibi.

Obs. V. pseudo-cracca fl. albescente, quae invenitur late diffusa et sola in arenosis graniticis primae Ulterioris Calabriae (Anoja), est varietas ex hac ultima aliena; non solum propter colorem corollae, sed propter vexillum alis longius, et plantam magis glaucam, quamquam ob similitudinem leguminum varietatem existimo.

✱ 2. V. ochroleuca, — In sylvis artificialibus tantum invenitur, *Real Parco di Portici* (Guss.), *R. Parco della Favorita*, nec alibi. Fl. aprili.

Obs. Haec species rarissima et quasi nullibi spontanea in regione vesuviana: contra late diffusa est in solo calcari insulae Caprearum nec non Stabiarum et Amalphis ec.

3. V. bithynica, Lin.—All. ped. t. 26. f. 2. — In sylvaticis et herbosis communior, quam in demissis, *Tironi*, *Somma*. Pro foeno adhibetur. Fl. aprili. ⊙

4. V. Biebersteinî, Guss. — Ervum Biebersteinî, Guss. pr. 2. p. 445. Ten. fl. nap. 5. p. 122. In sylvis artificialibus legi, *nel R. Parco della Favorita, a Portici* (Gussone).

Hippocrepis unisiliquosa.
— ciliata.
Obs. Hippocrepides Florae inarimensi et vesuvianae desunt.
Cicer arietinum, colitur.
Vicia Gerardi.
— pseudo-cracca Bert. cacum. Solari.
— platycarpa, nob. — V. dasycarpa Ten.
— Fontanesii Ten.
— ochroleuca (communis).
— hirsutissima Cyr.—V. hirta Ten.

5. **V. hirsuta**, Babingt.—Fl. dan. 639.—Ervum hirsutum Lin.—Ten. fl. nap. — In sylvaticis *Ottajano*, *Portici* (Gussone herb.). Fl. aprili. ⊙

♣ 6. **V. Faba**, Lin. — Faba vulgaris DC. — Late colitur inter legumina. Fl. februario. ⊙

♣ 7. **V. Sativa**, Lin.—Fl. dan. 522. ex Bertol. Rarissima in cultis *Real Parco di Portici* (Gussonius in herb.).

Obs. V. sativa, et V. sativa var. *macrocarpa*, quae facile inveniuntur in calcareis quasi desunt Vesevo.

8. **V. segetalis**, Thuil.—V. angustifolia *a* Bertol. fl. it. 7. p. 515.—Inter segetes *Portici* (Gusson. herbario) et in pratis: an praeced. varietas? ⊙

9. **V. cordata**, Wulf. — Guss. en. inar. — *Portici*, *Canteroni* ec. an praec. var.? ⊙

10. **V. grandiflora**, Scop. fl. carn. 2. p. 65. t. 42. Ad sylvarum et agrorum margines, *Portici*, *Canteroni all'Osservatorio*, *Somma*. Fl. martio. ⊙

11. **V. hybrida**, Lin. — Jacq. Vind. 2. t. 68. In sylvaticis. — *Portici*, (ex herb. Gusson.). Fl. aprili. ⊙

♣ 1. **Ervum Lens**. Lin. — Lam. ill. gen. t. 634. f. 1. Colitur, vulgo *Nimmiccoli*. ⊙

1. **Pisum sativum**, L. — Lam. ill. gen. t. 633. ⊙

« caule alte scandente. Colitur in hortis.

« caule nano. Haec varietas copiosior praecedenti colitur.

1. **Lathyrus aphaca**, Lin. — In sylvaticis et in cultis. Fl. aprili. ⊙

2. **L. sphaericus**, Retz. — DC. ic. pl. Gall. rar. t. 32. In herbosis sylvaticis apricis, *Casina Gigli. Canteroni presso l'Osservatorio;* vulgo *Dolaca* Fl. aprili-majo. ⊙

3. **L. angulatus**, Lin. — L. hexaedrus Bert. fl. ital. 7. p. 455. Silvis, *Vetrana*. Fl. aprili.

Obs. aristae, flore longiores, 2. centim. longae.

♣ 4. **L. sativus**, Lin. — Colitur vulgo *Cicerchia*.

5. **L. Cicera**, Lin. — In pratis, *Granatello a Portici* (Guss. herbar.).

« *b*. dubius.

6. **L. sylvestris**, Lin. *Vetrana Pompei*. Fl. majo-junio. ♃

7. **L. tenuifolius**, Desf. — L. tenuifolius et L. alatus Ten. fl. nap. 5.

— hybrida.
— Faba, colitur.
— narbonensis.
Ervum tetraspermum.
— hirsutum.
— longifolium Ten.
— monanthum (erratice).
— Lens, colitur.
Pisum sativum, colitur.
Lathyrus aphaca.
— alatus: vulgo *Doleca*.
Phaseolus vulgaris, colitur.

pag. 107. t. 175. f. 1. sub nomine. L. alati. In saxosis herbidis apricis sylvaticis ubique, prata constituens: nihil in Vesevo communius, demissis et elatis: pro foeno colligitur; laetum pabulum armentis praestans et utile ad saginandam terram *(per salimme* vulg.): vulgo *Dolcca — Via dell' Osservatorio, Somma* ec. Fl. majo.

1. Orobus variegatus, Ten. fl. nap. 2. p. 144. t. 68. O. serotinus Presl. In sepibus, silvis caeduis demissis et editioribus, *Camaldoli, Canteroni, Somma* ec. Fl. aprili-majo. Florae inarimensi deest.

✣ 1. Phaseolus vulgaris, Lin. — Savi oss. gen. Phaseolus et Dolichos f. 13. *a, b, c, d, e.*

var. seminibus unicoloribus, vulgo *Fasùli bianchi.*

« Ph. v. niger. *Fasùli turchi.*

« Ph. v. aureus minor. *Fasùli quarantini.*

« Ph. v. helvolus, Savi. *Fasùli tabacchini.* — Hae duae varietates coluntur pro earum fructu viride.

« *Zebra*, vulgo *Fasùli scritti.*

✣ 1. Dolichos melanophtalmus, DC. pr. — Colitur, vulgo *Fasulilli.*

✣ 1. Ceratonia Siliqua, Lin.—Duham. arb. ed. 2. v. I. t. 50.—Colitur a *Torre del Greco*, *Resina* ec. et ope insitionis multiplicatur *(Sciuscella veracc)*, propterea quod stirps sylvatica saepe masculina sive polygama evadit *(sciuscella salvaggia)*. Fl. augusto: perficit fructus julio anni sequentis.—In Ceratoniae stirpe polygama in horto regio culta, e semine orta plures generationes florum in anno adsunt aestivae et autumnales: illorum racemi floribus foemineis masculos superantibus praediti, istorum contra, quibus foeminei rari ut plurimum terminales exstant.

AMYGDALEAE

✣ 1. Amygdalus communis, Lin. Colitur. Fl. februario: vulgo *Amennola.* Colitur. ♄ Arbor maxima hodie extat in rure, *a S. Vito.*

✣ 1. Persica vulgaris, Mill. Lam. ill. gen. t. 431. f. Amygdalus Persica Lin. Colitur.

— — plures varietates.
— romanus (Fasuli bianchi).
Dolichos melanophtalmus DC.
Ceratonia Siliqua Lin. Sponte in rupestribus, (rara) *Scala d'Anacapri.* — Fl. octobri-novembri, specimen et colitur masculum.

AMYGDALEAE

Amygdalus communis, colitur.
Persica vulgaris Mill.—plures var. cultae

1. Diapyrenae, Moris fl. sard. 2. p. 6. *Pesca che spicca* ital. vulgo *Perseche*.

« « *Pesca sanguigna, Pesca Carota*, Gallesio pom. ital. cum tab.

« « fr. ovato acuto parvo, putamine secedenti, serotino: vulgo *Pesco-pomo* (*a Portici e Napoli*).

« « *Pesco natalino* o vernino di Napoli Galles. Pom. ital.

2. Synpyrenae, Moris fl. sard. 2. p. 6. *Pesca che non spicca* ital. vulgo *Percoche*.

« « *Percuoca gialla* nap. *Cotogna Durona massima* o *Giallona di Verona*, Gallesio pom. ital. cum tab.

« « *Percuoca della Maddalena in Napoli, Percuoco col pizzo* (in Ischia), apice acuminata praecocissima. Persica vulgaris var. *papillata* Gasp.

2. **P. levis**, DC. — Noiset, jard. fruit. t. 20. f. 23. e t. 21. f. 3. 4. ex DC. Gallesio pom. cum tab. — vulgo *Nocepersico*.

1. **Prunus Armeniaca**, Lin. Armeniaca vulgaris DC. — Blackw. herb. t. 281. — Colitur ubique in vineis. Fl. martio-aprili. ♄

« « var. alexandrina praecox, Gasp. in Guss. inar. pag. 114. vulgo *Crisommolo amennolelle*.

« « var. alexandrina serotina, Gasp. loc. cit. *Crisomolo spaccariello*.

« « « subvar. *b*. drupa quidquam grandiore, praecociori. Gasp. l. cit. vulgo *Crisommolo alessandrino*.

« « « subvar. *c*. drupa quidquam grandiore ac dulciore, Gasp. vulgo *Crisommolo Gelsomino*.

« « var. deliciosa, Gasp. *Crisomolo peres, Peres* nap.

« « var. serotina, Gasp. vulgo *Crisomolo lugliese* (Ischia). Maturescit fructus julio.

2. **P. insiticia**, Lin.—Blackw. herb. t. 305.—Guss. En. inar. p. 115. Drupa globosa vel subglobosa.

A. Foliis subtus glabris, glaucis.

« « gentilis, Gasp. *Pruno gentile di Francia* nap.

« « viridis, Gasp. *Pruno verdone* nap.

« « saccharata, Gasp. *Pruno zuccherino* nap.

— levis DC.
Prunus Armeniaca, colitur.

— insiticia: plures varietates coluntur in insula.

P. insiticia, sacch. *b.* carneo-violacea, Gasp. *zuccherino nero.* Inter omnes dulcissima.

« « albescens, Gasp. *Pruno biancolillo.*

« « deliciosa, *Pruno verdone di Francia.*

« « « *b.* drupa ex flavo-viridi. *Pruno verdone di Francia giallastro.*

B. Cerasiformis, foliis subtus pubescentibus; drupa globosa vel suboblonga, Gasp. l. cit.

« « juliana, maturescit ineunte julio. Gasp. vulgo *Pruno majateco.*

« « augustina, Gasp. *Pruno cacazzaro, pruno cacariello.*

« « serotina, Gasp. *Pruno natalino.*

3. P. domestica, Lin. Bert. fl. ital. in parte.—Blackw. herb. t. 309.— Varietates sequentes cultae fructu plus minus oblongato.

« « oblongata, Gasp. *Pruno pappagone.*

« « polycarpa, Gasp. *Pruno di S. Giovanni* (Ischia), *Pruno d'india* nap.

« « genuensis, Gasp. *Pruno genovese.*

« « damascena, Gasp. *Pruno damascone.*

« « neapolitana, Gasp. *Pruno cascavino;pruno scaudatiello* nap. Gallesio pom. ital. cum tab. picta (optima). Maturescit sero autumno et inter fructus deliciosiores venundatur in mercimoniis neapolitanis, mense decembri.

4. P. Cerasus, L. exclus. pl. variet. — Ten. syll. — Bert. fl. ital. — Duham. arb. ed. 2. v. 5. t. 14. Guss. En. inar. p. 117.—Colitur. Fl. martio-aprili. ♄

Obs. Typus est varietatum ex fructu molli *(Visciolo* ital.), sec. Gasparrini in Guss. op. cit. l. cit.

1. rubra subrotunda.

a. minor — vulgo *Cerasa biancolella.*

b. major — *Cerasa tostarella.*

« firmiuscula — *Cerasa imperiale.*

« dulciuscula molliore — *Cerasa cannamele.*

2. rubro-ovata.

— domestica, plures varietates coluntur in insula.

— Cerasus, plures varietates coluntur in insula.

— Avium, plures varietates coluntur in insula.

P. Cerasus, rub. ov. *a.* neapolitana — *Cerasa napolitana.*
« « neapolitana quidquam dulciore — *Cerasa majateca napolitana.*
b. sanguinea — *Cerasa mulignana.*
3. melanocarpa — *Cerasa corvinella* o *selvaggia.*
a. major — *Cerasa S. Antonio.*
b. corvina — *Cerasa corvina.*

5. **P. Avium,** L. sp. — P. Cerasus b. Bert. — Plenk pl. med. 4. t. 377. ex Bert. Cerasus Avium N. Duh. 5. p. 10. tab. 3. Fl. aprili.

Obs. Typus varietatum fructu duro (vulgo *Ciliegie duracine* ital. in parte; *cerase tostolelle e tardive* nap.) videtur sec. Gasparrini in Guss. en. inar. p. 117.

6. **P. austera,** Ehrb. — P. cerasus, *austera* L. — Cerasus caproniana h. *griotta* Dec. — Blackw. herb. t. 449. Cerasus acida *Tabern.* ic. 985. vulgo *Amarena.* Fl. aprili-majo. ♄

ROSACEAE

1. **Rubus fruticosus,** *b.* dalmaticus Ten. fl. nap. 4. 289. R. dalmaticus. Tratt. — Guss. en. inar. p. 118. — An R. fruticosus (verus) Lin. et fl. dan. t. (picta) 1163? — In sepibus et ad margines sylvarum ubique, omnium congenerum communissima in demissis *(Pompei, Mauro)* ec. et elatis, *Canteroni all' Osservatorio, Somma* ec. Fl. junio: fructus deliciosi, vulgo *Morole,* et planta *Rostine,* appellantur. ♄

2. **R. acheruntinus,** Ten. fl. nap. 4. p. 228. t. 235. f. 2. Syll. p. 603. an R. caesius Lin. et fl. dan. t. (picta) 1213? R. corylifolius Seb. Mauri (sec. Bert.) *in colle dei Canteroni* prope Eremum in uno loco tantum, *presso i Tigli al Salvatore:* inveni comite cl. Van Heurck. Fl. majo. ♄

3. **R. glandulosus,** Bell. — Fl. dan. 1696. — In plaga septentrionali, humbrosis sylvarum montis *Somma,* a media usque ad editiorem regionem. Fl. junio : vulgo *morole* fr., *rostine* planta. Fl. junio. ♄

« « forma *emarginata;* petalis oblongis emarginatis, ibidem.

Obs. Hae stirpes indiscriminatim nascuntur, aliae petalis ovalibus integris, aliae petalis emarginatis; ita ut duae species diversae videan-

---

ROSACEAE

Rubus fruticosus var. *b.* dalmaticus.
Potentilla reptans.
Fragaria vesca.
Agrimonia Eupatoria.
Alchemilla arvensis (A. aphanes).
Rosa sempervirens.

tur; sed in omnibus caeteris partibus et organis sunt simillimae; idcirco ad unicam speciem referendas puto.

♀ 4. R. idaeus, Lin. — Duh. arb. ed. nov. v. 6. t. 23. — Fl. dan. 788. In *Valle dell' Orso a piede del territorio delle Cappuccinelle presso S. Anastasia*, invenit Johannes Majone, Farmacopola et de apicultura laudatus scriptor.

1. Potentilla reptans, Lin. — Fl. dan. t. 1164. — In pratis (rara), *Somma, S. Anastasia, Mauro* ec. ubi vulgo *Fragole selvagge*. Fl. majo. ♃

1. Fragaria vesca, Lin. — In plaga septentrionali — *Monte Somma*, vulgo *fragole*. Fl. aprili. ♃

1. Agrimonia Eupatoria, Lin. — Lam. ill. gen. t. 409. f. 1. — Fl. dan. t. 2471. — In herbidis et sylvaticis. Fl. majo. ♃

1. Alchemilla arvensis, Scop. — Lam. ill. gen. t. 87. A. aphanes Ten. Aphanes arvensis. Lin. — In pratis siccis maritimis, *Granatello Torre del Greco, Pugliano* ec. Fl. februario-martio et in sequenti mense perit. ⊙

1. Poterium Sanguisorba, Lin. *b. puberulum* Ten. fl. nap. — P. muricatum *b.* stenopetalum Spach. in Walp. an. I. p. 282. Guss. En. inar. P. polygamum W. Kit. pl. rar. Hung. 2. p. 217. t. 198. Sanguisorba minor, Bert. fl. it. (sec. Guss.). In pratis herbosis ubique, *Canteroni, Somma* ec. vulgo *Pimpinella*. Fl. majo-octobri. ♃

1. Rosa sempervirens, Lin. — Duh. arb. ed. nov. v. 7. t. 13. f. 1. In sepibus et dumetis communis. Fl. aprili-junio. ♄

2. R. rubiginosa, Lin. — Jacq. a. v. I. t. 50. — In dumetis, *Barra* (legit Gussone).

Obs. Huiusmodi typum, pedunculis videlicet setoso-hispido-glanduliferis, numquam vidi, rarus ergo in Vesevo.

« « var. agrestis — R. agrestis Savi. — Pollini ver. v. 2. t. 2. — Guss. syn. — R. rubiginosa var. *b.* Guss. pr. — Bert. fl. it. — In sepibus et dumetis demissis rara: frequens autem in media regione; *S. Vito, Novelle, Vetrana alla Salita di Somma.*

3. R. canina, *var.* fr. ellipsoide. Turiones aeque ac folia juniora glaberrime rubentes; folia rami-fertilis luride virentia, subtus ad nervos pilosiuscula, omnia simpliciter serrata, confricata tenue pomum apiolum olentia; fructus, aeque ac pedunculi glabri, ellipsoides, utrinque aequa-

— rubiginosa var. agrestis (Anacapri).
— — micrantha; fl. corymbosis; petalis calyce brevioribus (Anacapri).
— indica, culta.
— centifolia, culta.
Poterium Saguisorba *b.* puberulum.

liter angustati unum poll. longi, aurantiaci. An ad R. rubrifoliam haec varietas R. caninae rectius referenda? In dumetis editioribus: *Salita di Somma per la Vetrana.* Fl. majo. ♄

Obs. Genuinam R. caninam ergo in Vesevo non inveni. Varietas nunc a me descripta formam intermediam se praebet inter R. caninam et rubiginosam inter quas magna currit affinitas, et ob characteres inconstantes setarum, pubescentiae, glandularumque, una in alteram transit.

4. **R. Hecleliana**, Tratt. *var.* vesuviana (nob.); foliis molliter pubescentibus, canescentibus; stipulis ampliatis acuminato-divergentibus integerrimis ciliosis; foliolis profunde et simpliciter serratis, serraturis acutis sicco rigidis pungentibus; petalis roseis obcordatis, calycem superantibus; lobis calycinis exquisite pinnatis, pinnulis ovalibus integerrimis. Raro venit in fruticetis et sylvis; *Somma, Vetrana.* Fl. majo. ♄

Obs. Flores sunt Rosae caninae, folia R. villosae. Fructum non vidi.

✤ 5. **R. indica**, Lin. — R. semperflorens Curt. — vulgo *Rosa di Bengala* — Plures varietates pro ornamento coluntur. — Fl. tot. annum ♄

✤ 6. **R. centifolia**, Lin. — N. Duh. t. 7. n. 12. — vulgo *Rosa di maggio* — Varietates plures coluntur. — Fl. majo. ♄

✤ 7. **R. japonica**, Waitz. — R. multiflora Andr. — N. Duh. t. 7. n. 17. — Colitur. *Strada ferrata.* Fl. majo. ♄

POMACEAE

1. **Crataegus monogyna**, Jacq. austr. 5. p. 50. t. 292. Fl. dan. 1162. C. oxyacantha Bert. fl. it. excl. syn. nonnullis. In sylvaticis, fruticetis, et sepibus ubique: vulgo *Calavrice.* ♄ Utilissima ad sepes et ad insitiones. Fl. martio. ♄

Obs. Fructus globosi vel subglobosi non ovales ut observantur in insula Inarimes a cl. Gussone (conf. Guss. en. inar. p. 122).

✤ 2. **C. Azarolus**, L. — Mespilus Azarolus Ten. fl. nap. — *Lazzarola rossa*, Galles. pom. disp. 24. cum tabula.

« « var. *b. chlorocarpa*, M. Azarolus-chlorocarpa, Moris fl. sard. *Lazzarolo bianco,* Galles. pom. disp. 20. cum tabula.

✤ 1. **Eriobotrya japonica**, Lindl. Mespilus japonica Lin. vulgo *Nespolo del Giappone.* Colitur et fructus mercimoniis praesto sunt. Fl. novembri.

POMACEAE

Crataegus monogyna.

— Azarolus L. colitur.

Mespilus germanica.

Pyrus communis — Varietates plures co-

*

1. Mespilus germanica, L. ad sepes, et colitur in vineis, vulgo *Nespolo*.
« « var. *macrocarpa*.

1. Pyrus Aria, W. Crataegus aria Lin. —Lam. ill. gen. t. 433. f. 1. — Duh. arb. ed. nov. v. 4. t. 34. — Nascitur in summis jugis montis Summae, sive antiqui Vesevi. Non floret quia ibi sterilis.

✝ 2. P. communis, Lin. — Lam. ill. gen. t. 435. N. Duh. 6. tab. 59. — Colitur. Fl. aprili-majo. ♄

Sequentes varietates coluntur in Vesevo et in aliis provinciae neapolitanae locis: hic nominibus latinis (secundum cl. Gasparrini in Guss. en. inar. p. 123.) et vernaculis expositae.

Varietates aestivae, fructu mat. aestate hoc signo sunt notatae. *

« « * stupea Gasp. — vulgo *Pero stoppa*.
« « * xanthocarpa (Pyror. aestivarum maxima) — *Pero campana* o *p. campanara*.
« « « *b.* serotina — *Pero buon cristiano d' inverno*.
« « * suavis — *Pero mastantuono*.
« « * moschata (Pyrorum aestivarum minima) — *Pero moscatellino*, o *moscatello piccolo*.
« « « subvar. major — *Pero moscarellone*.
« « * perlata — *Pero carmosino*.
« « « *b.* serotina — *Pero carmosino d' inverno*.
« « * nobilis — *Pero spadone*.
« « « *b.* serotina — *Pero spadone d' inverno*.
« « * viridis — *Pero spino d' està*.
« « * coxendica — *Pero coscia di donna*.
« « * oenophora — *Pero coscia longa*.
« « bergamotta — *Pero bergamotta*.
« « deliciosa — *Pero spino del Carpio*.
« « « *var.* butyrosa — *Pero butiro*.
« « angelica — *Pero angelico*.
« « fructibus fasciculatis — *Pero spogna*.

3. P. Malus, var. sylvestris Lin. — Duh. arb. ed. 2. v. 6. t. 45. f. 1. Malus sylvestris Dod. pempt. 690. — In fruticetis, *Somma alla Vetrana*. ♄

« « Plures varietates copiose coluntur per totum Vesevum, quarum aliquas vernaculo nomine hic refero:

---

luntur in insula.
— Malus. Varietates plures coluntur.
Cydonia vulgaris. *Cotogno*.

Amygdalus communis.
Prunus spinosa.

Aestivae — 1. Melo urcolo (praecocissima); m. agostegno; m. Gaetaniello; m. S. Pietro; m. S. Giovanni *o* m. stoppa; m. citrulo.

Autumnales — 1. Melo-pero; m. tramontana; m. limoncello; m. genovese; m. lappiolo; m. lappiolo piccolo; m. lappione; m. lappione rosso; m. zitella (fr. majori albo roseo); m. favorito; m. cannamele; m. melarosa; m. melodieci; m. S. Nicola (serotina); m. nurco (omnium vulgatissima ac gustui gratissima).

1. **Sorbus domestica**, Lin.—Duh. arb. ed. 2. v. 3. t. 34.—In sylvaticis et fruticetis *Somma*, *Ottajano* ec: vulgo *Suorvo* ec. Fl. aprili. ♄

Varietates sequentes cultae nomin. vernaculis:

« « 1. *Suorvo agostegno;* 2. *suorvo a panella;* 3. *suorvo di vendemmia* (ut in Ischia); 4. *suorvo del capitano* (fructu maximo); 5. *suorvo varrecchiaro* (fr. ovoidali); 6. *suorvo rossolello* (fr. parvo rubro); 7. *suorvo pascarolo* (fr. serotino); 8. *sorbapera* (fructu epicarpio griseo opaco scabrido, nob.). Haec ultima varietas raro colitur, *Somma.*

1. **Cydonia vulgaris**, Pers. Pyrus Cydonia Lin. Jacq. austr. t. 342. Colitur et quandoque spontanea. Fl. majo. ♄ vulgo *Cotogno.*

« « var. fructu maximo dulciore, vulgo *Cotogno alappio.*

ONAGRARIAE

1. **Epilobium tetragonum**, Lin. — Coss. Germ. atl. fl. de Paris t. 12. f. E. — Reich. cent. 2. f. 340. — In sylvaticis editioribus septentrionalibus, *M. Somma*, rarus: etiam in demissis, *in Pompei* Fl. julio. ♃

MYRTACEAE

1. **Myrtus communis**, Lin. — In plaga meridionali — vulgo *Mortelle.* Fl. junio. ♄.

GRANATEAE

1. **Punica Granatum**, Lin. — Colitur, vulgo *Granato.* Fl. junio. ♄

« « fructu dulci.

MYRTACEAE

Myrtus communis, copiosus.

— — var. acuminata (nob.): foliis longe acuminatis, acumine subfalcato: nascitur circum rura: *alle macchie presso la Scala d'Anacapri*, fl. junio.

GRANATEAE

Punica Granatum.

CUCURBITACEAE

1. Bryonia dioica, Lin.—Jacq. a. t. 199. Lam. Ill. tab. 196. Ruderatis, *S. Anastasia*, vulgo *Cocozzelli per l'itterizia.*

1. Ecbalium Elaterium, Rich. — Momordica Elaterium Lin. — Bull. herb. t. 81.—In ruderatis maritimis, *Portici*: vulgo *Cocozzella dell'asino.* Fl. tot. annum. ♃

Cucurbitaceae cultae per totum Vesevum sunt eaedem ac illae cultae prope Neapolim, videlicet:

1. Cucurbita Pepo, Lin. vulgo *Cocozzelli*, omnium communissima. — C. macrocarpa, Gasp. vulgo *Cocozza di Spagna*, *Cocozza zuccarina.* — C. maxima DC. vulgo *Cocozza pazza.*—Citrullus vulgaris, *mellone d'acqua.* — Cucumis sativus, vulgo *Cetrulo.*

PORTULACACEAE

1. Portulaca oleracea, Lin. — In cultis ubique, vulgo *Porchiacchella.* Fl. majo-septembri. ⊙

PARONYCHIEAE

1. Corrigiola littoralis, Lin. — Lam. ill. gen. t. 213.—In apricis et in viis non communis, *Granatello*, *Pugliano.* Fl. junio-julio. ⊙

1. Herniaria hirsuta, *b.* Bertol. fl. ital. — H. cinerea DC. mem. des Paron. p. 10. t. 3. In arenosis viarum et in cultis ubique. Fl. martio, octobri. ⊙

1. Polycarpon tetraphyllum, Lin.—Lam. ill. gen. t. 51. f. 5.—Obvia. Fl. julio-octobri. ⊙

1. Scleranthus annuus, Lin.—Fl. dan. t. 504.—In arenosis. Communis. ⊙

CUCURBITACEAE

Cucurbitaceae cultae in insula Caprearum sunt eaedem ac supra notatae in Vesevo, et iisdem vernaculis nuncupatae.

Bryonia dioica.

Momordica Elaterium, vulg. *Cocozzella dell'asino.*

PORTULACACEAE

Portulaca oleracea.

PARONYCHIEAE

Polycarpon tetraphyllum.

Scleranthus annuus.

Herniaria hirsuta var. *b.* Bert.

CRASSULACEAE

1. **Tillaea muscosa**, Lin. — Reich. cent. 2. f. 350. DC. pl. gras. tab. 73. — Frequens in pratis siccis maritimis et submaritimis, *Granatello*, *Pugliano*. Fl. januario. ⊙

1. **Umbilicus horizontalis**, DC.—Cotyledon horizontalis Guss. syn. Ten. fl. nap. 4. p. 244. t. 234. f. 1. — In maceriis frequens. *Antica Strada del Salvatore; Somma*, ubi vulgo *Coperchiole* ec. Fl. majo. ♃

Obs. Varietas sive potius forma sequentis speciei existimanda mihi videtur; quod stirpes intermediae occurrunt floribus subpedunculatis et subpendulinis.

2. **U. pendulinus**, DC. pl. grass. t. 156. Cotyledon Umbilicus Lin. Ten. l. c. t. cit. f. B. Cl. auctor in op. cit. l. cit. omittit explicationem allatae figurae B umbilicum pendulinum effigiantis cum praecedenti: vulgo *Coperchiole* (a *Somma)*. Fl. majo. ♃

1. **Sedum stellatum**, Lin. Sempervivum tertium, Columm. phyt. ed. neap. p. 42. (cum figura). In maceriis et in saxosis demissis et elatis, *Via dell'Osservatorio*. Fl. aprili-majo. ⊙

2. **S. galiodes**, All. ped. 2. p. 120. t. 65. f. 3. — S. Cepaea *b*. Ten. fl. nap. — Ad agrorum margines et sepes in umbrosis, *S. Anastasia* ec.

3. **S. nicaense**, All. ped. 2. p. 120. t. 90. ic. l. S. rufescens Ten. fl. nap. I. p. 248. t. 41. S. altissimum Bertol. fl. it. — Reich. cent. 3. f. 448. In apricis saxosis, *Tironi*, *Tironcelli;* et in muris: vulgo *Ugna di Janara*. Fl. junio. ♃

4. **S. dasiphyllum**, Lin. — Jacq. H. vind. II. t. 153. Red. pl. grass. t. 93. S. neapolitanum Ten. fl. nap. t. 229. f. 2. — S. corsicum Ten. op. cit. l. cit. — In muris, *S. Giorgio a Cremano*, *Portici*.

FICOIDEAE

✲ 1. **Mesembrianthemum acinaciforme**, Lin. — Salm. Dick. Mesembr. § 19. f. 6. — M. acinaciforme, fl. amplissimo purpureo Dill. Elth. t. 311.

CRASSULACEAE

Umbilicus horizontalis.
— pendulinus
Sedum stellatum.
— — lutescens.
— — purpureum (S. deltoideum. Ten.).
— rubens var. pentandrum (Crassula rubens).
— litoreum Guss.
— altissimum, communissimum.

f. 270. t. 212. f. 271. — DC. pl. gras. t. 89. Introductum exornatu viarum aggeres in provincia neapolitana hodie quasi indigenum? — *Strada Ferrata di Portici*. Fl. aprili-majo. ♄

Obs. Nondum sponte legi in Vesevo, ut cl. Gussonius fecit in Insula Inarimes: Guss. En. inarim. p. 138. — M. rubrocinctum Haw. vix ex hac specie differt.

CACTACEAE

✱ 1. **Opuntia Ficus indica**, Mill. — O. vulgaris Ten. fl. nap. non aliorum. Cactus Ficus indica DC. pl. grass. t. 138. Colitur, et quandoque suae spontis: vulgo *Fico d'india*. Fl. majo. ♄ Fructus comeditur.

« « var. spinosissima — Opuntia amyclaea Ten. Syll. et fl. nap. vol. I. t. 236. Att. ac. sc. di Nap. marzo 1837. cum tab. Guss. syn. — Raro colitur, *R. Parco di Portici*. Fl. majo. ♄ Fructus comeditur sicut ille typi speciei: ad instruendas sepes etiam aptissima.

Obs. An haec varietas sit typus speciei et versa vice ille sit istius varietas inermis vel subinermis. Character desumptus a praesentia vel absentia spinarum in Opuntiae speciebus, ut sedulo observavi (duce G. Engelmann) in quibusdam speciminibus spinosis cuius rami partim fiunt inermes (ex gr. in Opuntia Dillenii), fallax est. Caeterum fructus nec non flores sunt iidem in O. Fico indica ac O. amyclaea.

SAXIFRAGACEAE

1. **Saxifraga tridactylites**, Lin. a *lobata* DC. — Stern. Saxif. t. 17. f. media (ex DC.). In muris, *Somma*. Fl. februario-martio. ☉

Obs. Neque forma neque varietas desumenda a foliorum divisione, mihi sunt enim specimina ex uno cespite foliis trilobis et foliis profunde quinquelobis; quod duo lobi externi foliorum triloborum bifidi evadunt.

2. **S. bulbifera**, Lin. — Pasq. fl. ves. in op. cit. Columu. Ecph. I. p. 317. cum ic. S. veronicaefolia Bertol. amoen. In convalle olim dicta *Fosso Grande*, hodie a lavis repleta et obstructa (rara).

3. **S. rotundifolia**, Lin. — Bull. herb. t. 327. Ad saxa stillantia vallecularum septentrionalium, a *S. Anastasia*, et ad Cacumen. Montis *Somma* (rara). Fl. junio. ♃

CACTACEAE	SAXIFRAGACEAE
Opuntia Ficus Indica. Copiose colitur.	Saxifraga tridactylites.

S. rotundifolia, forma *repanda*. — S. repanda Sternb. Revis. pag. 17. tab. 5. — Eodem loco cum typo: *presso il cilione del monte Somma* (rara). Fl. junio. ♃

Obs. Foliis acute vel obtuse dentatis: crenatis in aliis speciminibus. In nostris montibus circumstantibus haec forma est frequentissima nec nota varietatis digna. Duae hae species desunt florae Inarimes et Caprearum insulis.

UMBELLIFERAE

1. Eryngium maritimum, Lin. — Fl. dan. 875. Reichb. ic. germ. XXI. t. 8. — Litore, *Portici*. Fl. majo-julio. ♃

1. Sanicula europaea, Lin. Reichb. ic. germ. v. XXI. t. 6. In sylvis humbrosis, *Canteroni*, *Camaldoli*. Fl. aprili. ♃

✻ 1. Apium graveolens, Lin. — Colitur: vulgo *Accio*. ♂

2. Petroselinum sativum, Hoffm. — Sponte legi in *colle Canteroni* (erratice), *all'Eremo:* vulgo *petrusino selvaggio*, et colitur, vulgo *Petrosino*. Fl. junio. ♂

1. Ammi majus, Lin. — Reichb. ic. germ. v. XXI. t. 20. — In cultis. Fl. junio-septembri. ⊙ ♂

1. Crithmum maritimum, Lin. — Jacq. St. Vind. 2. t. 187. — Reichb. ic. germ. v. XXI. t. 25. — Cachrys maritima Ten. fl. nap. — Ad rupes maritimas et in litore arenoso, *Portici*, *Torre Annunziata* (rara). Fl. julio, septembri. ♃ ♄

✻ 1. Foeniculum piperatum, DC. — Guss. En. inar. — Reichb. ic. germ. v. XXI. v. 90. — Anethum piperatum, Ucria pl. ad Lin. add. — A. Foeniculum *c*. Lin. Meum piperatum Ten. fl. nap. — Colitur vulgari nomine *Carosella (Torre Annunziata)*, nec sponte nascitur, ut in Inarime insula (confer Guss. En. inar. 142.). Fl. aestate. ♃

2. F. vulgare, Gaert. fr. t. 23. DC. pr. — A. Foeniculum officinale, Bert. fl. it. Reichb. ic. germ. v. XXI. t. 89. Anethum Foeniculum *b*. et *d*. Lin. Meum Foeniculum Ten. fl. nap. — In lapidosis apricis communis,

---

UMBELLIFERAE

Eryngium maritimum.
Sanicula europaea.
Apium Petroselinum.
— — forma gigantea; cultum et spontaneum in hortis.
Ammi majus: in campis (Anacapri).
Crithmum maritimum, copiosum.
Bupleurum aristatum.
Foeniculum vulgare.
— piperatum, cultum.
— dulce, cultum.
Oenanthe chaerophylloides.

Tironi, *Tironcelli*, cc. vulgo *Finocchio selvatico*. Fl. aestate usque in autumnum. ♂ ♃

Obs. Radix simplex fusiformis, profundissima, ab uno usque ad metra duo attingens in solo arenoso. Planta 3-4pedali elata. Foliorum inferiorum laciniae breviores quam illae caulinorum et superiorum, capillares, molles (2-3 centim. longae). Corollae saturate luteae. Fructus tuberculo ab exuviis disci et stilorum efformato coronati; mericarpiis 5-costatis, costis obtusis aequalibus, cum aliis vittiferis obtusioribus alternantibus: vittae quinque resiniferae amplae, quarum duae commissurales.

3. **F. dulce**, DC. — Reich. ic. fl. germ. v. XXI. t. 89. — Colitur in hortis, vulgo *Finucchio*. ⊙ ♂

Obs. Annuum et biennem, sed cum putatione perennans.

1. **Ferula communis**, Lin. — In collibus, *Camaldoli*, *Bosco Tre case* (rara). Fl. majo-junio. ♃

1. **Daucus setulosus**, Guss. in DC. pr. et En. pl. inar. p. 144. t. IV. *a*, *b*, *c*, *d*, *e*. — D. speciosus, Cesati in Linnaea II. p. 322. Copiose nascitur super lavis, saxosis et alibi. Pro foeno colligitur et venumdatur in mercatibus vulgari nomine *pastinachella*, ut in Ischia.

2. **D. parviflorus**, Desf. (sec. Gusson.) — In collibus, *Salvatore* (ex herb. Gussoniano). Fl. majo-junio. ♂

3. **D. Carota**, Lin. — Fl. dan. 723. — Gärt. t. 20. f. 4. — Sponte venit in cultis: vulgo *Pastenache*. Fl. junio. ♂

« « var. sativa: vulgo *Pastenaca*.

« « « « subvar. rad. rubra: vulgo *Pastinaca rossa*.

4. **D. mauritanicus**, Lin. ad sylvarum margines, *Camaldoli*, *Somma* cc. vulgo *Pastenaca selvaggia*.

1. **Torilis helvetica**, Gmel. — Bert. fl. it. Caucalis helvetica Jacq. H. vind. 3. t. 16. — In cultis et sylvaticis communis. — Fl. aprili-majo. ⊙

« « var. *a*. *purpurea*. Torilis purpurea, Guss. syn. et En. inar. Caucalis purpurea, Ten. fl. nap. 3. p. 279. t. 131. — ubique. Fl. aprili. ⊙

« « var. *b*. Ten. T. heterophylla Guss. — *Portici*, *Pompei* (ex herb. Gusson.). Fl. majo-julio. ⊙

2. **T. nodosa**, DC. — Jacq. aust. 5. p. 40. et app. t. 24. Caucalis no-

---

Ferula glauca. var. neapolitana. F. neapolitana Ten. Pro pabulo jumentorum inservit.
Daucus Carota
— — var. *sativa*.
— nitidus, communis.
— setulosus Guss.
Brignolia pastinacaefolia, ubique: vulgo *Finocchio marino*, nomen commune cum aliis umbellatis.

dosa Ten. — Pasq. fl. ves. in op. cit. Tordylium nodosum Lin. — Ad sepes, in herbidis et lapidosis. Fl. majo. ⊙

1. **Scandix Pecten Veneris**, Lin. — Jacq. austr. t. 263. — Inter segetes. Fl martio. ⊙

2. **S. Cerefolium**, Lin. — Jacq. austr. t. 390. Erratica per vias et in hortis, *Portici*, *Resina:* vulgo *Cirifuoglio*, etiam colitur. ⊙ ♂

1. **Chaerophyllum Temulum**, Lin. — Myrrhis Temula, Ten. fl. nap. — Bert. fl. it. — Pasq. fl. ves. in op. cit. — Sylvarum marginibus et sepibus, *Camaldoli*, *Canteroni*. ♂

1. **Echinophora spinosa**, Lin. — DC. Ombell. p. 64. t. 16. In litore *Portici*. Fl. julio-augusto. ♂

1. **Bupleurum junceum**, Lin. — Reichb. ic. germ. v. XXI. t. 42. — B. trifidum, Ten. fl. nap. III. p. 272. tav. 12. Syll. p. 131. — Collibus. *Canteroni, al Salvatore* (raro), ex herb. Gussoniano. Fl. augusto-septembri. ♂

Obs. Nullo modo differre mihi videtur Bupleurum junceum a B. trifido Ten.

LORANTHACEAE

1. **Viscum album**, Lin. — Lam. ill. t. 807. — Blackw. t. 184. — Parasitica pyri et castanearum, praecipue in septentrionalibus, *S. Vito*, *monte Somma*. Fl. februario-majo. ♄

ARALIACEAE

1. **Hedera Helix**, Lin. — Duh. arb. ed. nov. v. 3. t. 84. — Ad muros, maceries, truncos ec. vulgo *Ellera*. Fl. septembri-octobri. ♄

Scandix Pecten.
Bifora testiculata.
Seseli polyphyllum Ten., copiosum.
Thapsia Asclepium, ubique in editioribus.
Pimpinella magna, ubique.
Smyrnium Olusatrum, obvium: v. *corinoli*.
Tragium Columnae Ten., in summis jugis Solari.

LORANTHACEAE

Viscum album.

ARALIACEAE

Hedera Helix.

Calyciflorae gamopetalae.

CORNEAE

1. Cornus sanguinea, Lin. — Lam. ill. gen. t. 74. f. 2. — In sepibus et fruticetis communis, *Torre del Greco*, *Somma*, *Ottajano*, ubi vulgo *Sanguiniello*. Fl. aprili-majo. ♄

CAPRIFOLIACEAE

1. Sambucus nigra, Lin. — Venit in sepibus sed rara, frequentior in demissis plagae septentrionalis. Fl. majo-junio. ♄

« « var. *leucocarpa*. Raro venit prope *Somma* (Joh. Majone). Aviculae hujus varietatis fructus magis quam illos speciei expetunt.

1. Lonicera implexa, Ait. — L. Caprifolium (pro errore) Pasq. fl. ves. in op. cit. — Venit raro in sepibus, *Strada dell' Osservatorio presso S. Vito*. Fl. majo-junio. ♄

✱ 1. Viburnum Tinus, L. — *Nei reali boschetti di Portici e Favorita*, et alibi cultura introductus. Fl. decembri-januario. ♄

RUBIACEAE

1. Sherardia arvensis, Lin. — Lam. ill. gen. t. 61. — In apricis ubique Fl. majo. ⊙

1. Asperula arvensis, L. — A. coerulea Dod. p. 355. — Inter segetes (rara). ⊙

1. Rubia peregrina, L. — R. sylvestris, aspera, Moris hist. ox. 3. s. 9. t. 21. f. 2. In sylvaticis, saxosis, maceriis, et sepibus ubique. Fl. majo. ♄

Obs. forma elatiore totius plantae, caule perenni usque ad tria me-

---

CORNEAE

Cornus sanguinea.

CAPRIFOLIACEAE

Sambucus nigra. Extant arbores magnae, *a Tiberio*.

Lonicera implexa Ait., communis.

RUBIACEAE

Sherardia arvensis.
Asperula laevigata.
— incana Sib. Sm. — A. commutata R. S. A. tomentosa Ten. Scala d'Anacapri,

tra elato et foliis perennantibus, saturate viridibus, seminibus minoribus, aliisque notis, species aliena a R. tinctorum.

✢ 2. **R. tinctorum**, L. — Lam. ill. gen. t. 60. f. 1. — Culta, *Torre Annunziata*. Numquam spontaneam vidi. Fl. majo. ♃

1. **Galium lucidum**, All., ped. p. 5. t. 77. f. 2. G. erectum *B*. Bert. fl. it. In saxosis, lavis, fruticetis, sylvaticis, ubique, *Camaldoli*, *S. Vito*, *Somma* ec. Fl. majo. ♃ In insula Inarime deest (Guss. En. inar. p. 157.).

2. **G. Aparine**, L. — Bull. herb. t. 135. — In cultis et saxosis ec., vulgo *Asprinie* (Somma). Fl. aprili. ⊙

3. **G. cruciatum**, With. — G. Cruciata All. p. Valantia Cruciata. Lin. — Cruciata Dod. pempt. p. 357. fig. Fl. martio. ⊙

4. **G. murale**, Dec. — All. ped. t. 72. f. 1. — In pratis siccis *Granatello* ec. Fl. martio. ⊙

« *var*. hispidulum. Habitat cum typo.

5. **G. Mollugo**, Lin. — Bert. exc. syn. G. elati. — Fl. dan. t. 455. — In sepibus, cultis, *S. Giorgio a Cremano*. Fl. junio-octobri. ♃ Florae inarimensi deest.

Obs. variat internodiis plus minus elongatis, sive abbreviatis.

1. **Vaillantia muralis**, L. — Cruciata romana, muralis, minima, Columm. Ecphr. p. 297. cum fig. — Pratis siccis, maceriis, in demissis, *Granatello*, *S. M. Pugliano*, *Torre del Greco* ec. Fl. martio-majo. ⊙

VALERIANEAE

1. **Centranthus ruber**, Dec. Valeriana rubra L. — Lam. ill. t. 24. f. 2. — In saxosis, muris et lavis, ubique ab imis ad editiora, *Granatello*, *S. Vito*, *Salvatore*, *Somma*, ubi vulgo dicta *Fiocco di Cardinale*. Fl. aprili-majo. ♃ ♄

« « *forma* atropurpurea. Super lavis tantum observatur.

Grottazzurra. Fl. a junio in autumnum.
Rubia peregrina Lin.
— angustifolia L. Lam. ill. g. t. 6. f. 2. R. sylvestris, in cacumine Solari typum verum speciei vidi, nec alibi ut notavi pro errore in *Statistica fis. econ. dell'isola di Capri*. p. 32.
— Bocconi Pet. communissima.
Galium lucidum.
— saccharatum.
— tricorne.
— cruciatum.
— aparine
— murale.
Vaillantia muralis, communissima.

VALERIANEAE

Centranthus ruber.
— Calcitrapa.
Fedia Cornucopiae.
— eriocarpa.

Obs. Specimina plurima super lavis recentioribus (*alle Piane*) insignia corollis colore rubro intensiore sive *cremisino*. Nec alibi in provincia neapolitana accidit hoc colors phoenomenon.

DIPSACEAE

1. Scabiosa grandiflora, Scop. — S. maritima, Bert.— S. ambigua, Ten. var. *a* fl. nap. 3. t. 209. f. 1. Scop. del. ins. 3. p. 29. t. 14. S. acutiflora Reich. cent. 4. f. 506. Pasquale fl. ves. in op. cit. pag. 39.—Ubique in meridionalibus a regione maritima usque ad summa juga, rara in septentrionalibus, et numquam in sylvis, *Granatello*, *Torre del Greco lungo la strada dell'Osservatorio* ec. Fl. junio ad decembrem. ♃

Obs. Corollae constanter roseae, capitulo fructifero oblongo, nec non caulis et folia lucida.

1. S. Columbaria, Lin. — Bertol. fl. it. — Fl. dan. t. 314. — Venit in sylvaticis, *Mauro*, *Canteroni*, *S. Sebastiano*, *S. Anastasia*, et alibi in Septentrionalibus, ubi frequentissima cum varietatibus sequentibus, vulgo *Morze del diavolo*. Fl. junio. ♃

« « var. *uniseta*. S. uniseta, Savi pis. t. 2. h. f. — Scabiosa Columnae, Ten. fl. nap. hp. 29. tab. VII. Asterocephalus Columnae, Reich. exc.

Obs. capitulis globosis subdirestatis cum paucis acheniis unisetosis.

« « var. S. integrifolia, Savi fl. pis. In sylvis.

« « var. *calva* (nobis): acheniis sine pappo. — Nascitur in sylvis *alla Vetrana* ec.

Obs. Planta heterophylla, tota pubescens, cor. lilacina, capitulo fructifero sphaerico. Florae inarimensi deest.

DIPSACEAE

Scabiosa grandiflora (S. ambigua Ten.).
— crenata Cyr.
— Columbaria, var. d. integrifolia Savi.
— cretica L. var. *heterophylla* (nob.). S. himettia Boiss. Heldr. (rarissime in insula invenit cl. Pediciuo). Foliis infimis ramorum et supremis integris, intermediis trifidis quinquefidis pinnatifidis: caeterum nihil differt a Scabiosa cretica Lin. Forma igitur aut varietas est huius speciei quam nostri botanici ante non viderant aut non notaverant: confer descriptiones *S. creticae* in Gussone, Syn. Fl. sic. I. p. 177. Quoad rationem heterophylliae confer quod dixi in opere *Sulla Eterofillia* Nap. 1867 in 4°. pag. 8. et 45.

Globularia bellidifolia, v. minor Solaro.

COMPOSITAE

1. **Eupatorium cannabinum**, Lin. — Fl. dan. t. 795. — In humbrosis: vulgo audit *Cannavo selvaggio*. Fl. julio. ♃

1. **Tussilago Farfara**, L. — Bull. herb. t. 329. — In humbrosis sylvaticis, quandoque sub saxa e lavis sejuncta: vulgo *Ciampe di cavallo*, *o d'asino: Somma*, *Torre del Greco; alla cima dei Canteroni sotto i pezzi di lava.* Fl. februario-martio. ♃

1. **Erigeron canadense**, Lin. — Fl. dan. 292. — In cultis et vineis ubi que et copiose. Fl. augusto. ⊙

1. **Bellis annua**, L. — Bocc. mus. t. 35. — In pratis siccis maritimis abundans, *Granatello*, *S. M. Pugliano*, *Torre del Greco* ec. Fl. a mense februario. ⊙

« « forma *rosulata* (nob.), B. dentata DC. pr. B. annua Viv. fragm. p. 8. t. 10. f. 2. Caule brevissimo, usque ad cent. longo, foliis obovato-spathulatis rosulatis; pedunculo robusto 2-3 centim. longo; capitulo majusculo, squamis constanter *tredecim* carinatis ad apicem atrovirentibus et penicillatis; corollulis radii albae duplo squamis longioribus, duplici serie dispositis, circiter triginta, ad basim pilosis, seminibus obovatis hispidulis. Haec planta ludibunda copiosior venit quam praecedenti typo, in dictis locis, ubi prata exornat.

« « forma *elata* (nobis): caule ramoso folioso, usque ad decim. elato, pedunculis elongatis. Fl. a februario ad majum, *R. Parco di Portici*, nec alibi.

« « forma *gracilis*, caule ramoso folioso. Bellis minima pratensis, caule folioso, capitulo minori.

Obs. Hanc formam, raram in Vesevo, copiosam inveni in sabulosis graniticis primae Ulterioris Calabriae, non raram in ins. Caprearum.

✤ 2. **B. perennis**, Lin. — Lam. ill. t. 677. — *Nel R. Parco di Portici*, nec alibi vidi. Fl. januario. ♃

COMPOSITAE

Erigeron canadense.
Bellis perennis, communis.
— annua.
— — forma *gracilis*.
Conyza ambigua DC.
— saxatilis Lin. Anacapri.
Inula Conyza.
— viscosa.
— graveolens.
Pallenis spinosa (Buphtalmum).
Anthemis arvensis var. incrassata.
Maruta mixta.

✠ B. perennis, var. hybrida.—B. hybrida, Ten. fl. nap. 5. p. 253. t. 194. f. 2. — *Nel R. Parco di Portici*, nec alibi. Fl. decembri-majo. ♃

Obs. Bellis annua in Ins. Inarime deest (conf. Guss. En. inar. p. 164): e contra in solo Vesuviano quasi desunt B. perennis, et B. hybrida, quae communissimae sunt in Insula Inarime.

1. Solidago Virgaurea, L.—In sylvis copiosa, *Canteroni, Somma, Mauro*. Fl. septembri. ♃

✠ 1. Carpesium cernuum, Lin.—Jacq. austr. 3. tab. 204.—Numquam a me neque collegis meis hodie visum in Vesevo nec prope Neapolim, quamquam in Flora vesuviana (in op. cit. p. 57.) notaverim, nec non cl. Tenore in *Fl. med. univ. e partic. della prov. di Napoli*, et etiam Gussonius olim legerit. Haec planta, nempe hodie in hisce locis desideratur.

1. Conyza ambigua, DC.—Erigeron bonariense, Ten. pr. p. XLIX. — E. linifolium, Bert. it. Dimorphantes ambigua, Moris fl. sard.—In cultis obvia. Fl. in aestate. ⊙

2. C. saxatilis, Lin. var. *canescens* (nobis) — C. saxatilis var. *b*. Bocconi, Guss. en. inar. p. 165. — C. geminiflora Ten. fl. nap. 2. p. 213. t. 67. C. Tenorii Spr. — Phagnalon saxatile DC. — P. graecum Heldr. Boiss. — Heliochrysum saxatile, singulari capitulo, acuto et angusto, setoecadis folio, Bocc. Mus. p. 142. t. 104. Guss. op. l. cit. excluso alio syn. Bocconiano. — In muris, *S. Giorgio a Cremano, Barra presso il palazzo Bisignano*. Fl. majo-junio. ♄

Obs. Folia in planta juveni ampliora incana, in adulta discolora: ut in *Cineraria maritima* et *C. bicolori* accidit (conf. supra). Pedunculi solitarii quandoque gemini. Confer huc infra, typum speciei ab aspectu viridi distinctum, in Florula caprensi.

1. Inula Conyza, DC.—Conyza squarrosa L.—In fruticetis, *Somma*. ♃

2. I. viscosa, Ait. Brot. fl. lusit. 2. t. 164. Erigeron viscosum L. Cupularia viscosa Gr. Godr. Subfrutex communis in apricis, saxosis et sylvarum marginibus demissis et elatis, *Granatello, Somma* ec. Fl. septembri: vulgo *Erba della Madonna;* pro combustibili utuntur. ♄

— Cotula (Anthemis psorosperma.)
Achillea ligustica.
Matricaria Chamomilla.
Chrysanthemum segetum.
— Coronarium, copiosum in tota insula vulgo *Maloperuni*.
Pyrethrum Myconis.
Artemisia arborescens.
Evax pygmaea, copiosa per totam insulam.
Helichrysum litoreum Guss.
Filago germanica.
Cineraria maritima (C. ceratophylla Ten. fl. med.).

3. I. graveolens, Desf. Erigeron graveolens Lin. Cupularia graveolens Gr. Godr. — Conyza minor vera, Lob. ic. 346. In siccis; super lavis ec. Fl. augusto. ♄

1. Pallenis spinosa, DC. — Buphtalmum spinosum Lin. Blackw. herb. t. 272. — In lapidosis et pratis siccis meridionalibus communis, *S. Maria Pugliano*, *Granatello*, *Pompei* ec. Fl. junio. ♃

1. Maruta mixta, Moris, Anthemis mixta L. Obvia per vias et prata, in demissis et editioribus, *Portici*, *Torre del Greco* ec. Fl. majo. ⊙

2. M. Cotula, DC. — Moris fl. sard. Anthemis Cotula Lin. — Fl. dan. 1179. A. psorosperma Ten. Syll. p. 555. — Pasquale fl. ves. in op. cit. — In cultis herbosis. Fl. junio. ⊙

1. Anthemis arvensis, *forma* incrassata. A. incrassata Loisel. A. arvensis Ten. fl. nap. 2. p. 248. non Lin. In arenosis, lapidosis, herbosis, demissis et editioribus ubique communissima. ⊙

« « *forma* discoidea; sine radio. *Parco di Portici* (Gussone).

2. A. austriaca, Jacq. austr. 5. p. 22. t. 444. Reich. cent. 4. p. 329. f. 509. A. Triumfetti DC. *In horto regio Portici* (Guss.). Fl. majo-junio. ⊙

1. Achillea ligustica, All. ped. I. p. 181. t. 53. f. 3. In apricis saxosis, marginibus sylvarum ubique copiosa, a litore ad cacumen montis *Somma*. Fl. Junio. ♃.

1. Matricaria Chamomilla, L. — Fl. dan. 1764. — In apricis et per vias — *Pugliano* ec. vulgo *Camomilla*. Fl. majo ad autumnum. ⊙ ♂

1. Chrysanthemum segetum, L. — Fl. dan. t. 995. — In arvis et pratis herbidis apricis, praesertim in culturis lupinorum communissimum. Fl. a mense februario-martio. Colligitur cum foeno. ⊙

1. Pyrethrum Myconis, Moench. — Jacq. observ. 4. p. 10. t. 94. Chrysanthemum Myconis Lin.—Dalech. hist. 893. ic. — Inter segetes in cultis et in herbidis frequens. Fl. majo. ⊙

1. Artemisia arborescens, Lin. — Sibth. fl. gr. t. 856. (ex Guss. inar.) — Ad rupes maritimas et elatas, *Portici*, *Salvatore*, *monte di Somma*. Fl. majo-junio. ♄

2. A. variabilis, Ten. Subfrutex communissimus et abundans in meridionalibus et septentrionalibus, praesertim in agrorum ciliis, in demissis, et summis jugis, vulgo *Paparacchio* o *Passaracchio*. Fl. julio. ♄

Senecio vulgaris.
Calendula arvensis.
Carlina vulgaris.
— involucrata Desf. (C. corymbosa Ten.).
Centaurea Cineraria.
— solstitialis.
— Crupina.

Obs. Neque forma neque varietas desumenda e colore glauco foliorum; quod in eodem individuo lubenter observantur color viridis et glaucus consociati propter aetatis diversae foliorum pubescentiam: heterophyllia videlicet inter folia primaria et secundaria sive caulinia et ramealia.

3. A. vulgaris, Lin. — Fl. dan. 1176. — In sepibus, *Bosco Tre Case.* Fl. augusto. ♃ ♄

1. Helichrysum litoreum, Guss. Gnaphalium angustifolium Lam. Ten. fl. nap. 5. p. 220. Gnaphalium litoreum, Bert. fl. it. A litore maris ad cacumen *Montis Summae:* frequens occurrit etiam super lavis, *Granatello, Osservatorio, S. Anastasia, Somma, Punta del Nasone.* Fl. majo-junio in demissis et julio in editioribus: vulgo *Spicaddossa selvatica, Trotola.* ♄

Obs. Folia inferiora latiora in planta juniori illa Gnaphalii luteo-albi, vel Conyzae saxatilis, referunt.

2. H. luteo-album, Reich. *var. B.* — Gnaphalium pompeianum, G. depressum Bert. Ten. — In ruderatis pompeianis (hodie raro). Legi anno 1849, comite clarissima Elisabetha Fiorini. Fl. julio. ⊙

Obs. Planta locorum stillantium, ideoque in regione vesuviana rarissima.

1. Filago germanica, Lin. — Coss. Germ. atl. fl. Paris t. 26. f. B. In siccis et vinetis. Fl. majo. ⊙

2. F. gallica, L. — Logfia gallica, Coss. Germ. atl. fl. Par. t. 26. f. E. — Ubique in siccis, et super lavis, *Torre del Greco* ec. Fl. aprili-majo. ⊙

Obs. Achenia exteriora birostrata, rostro squama mutica retusa longiore; folia superiora involucrantia plus minus erecta arcuata.

« « var. *tenuifolia.* F. tenuifolia Presl. Filago-gallica var. *b.* Ten. DC. In siccis, *Torre del Greco* (herb. Guss.), *Pompei.* Fl. majo. ⊙

✱ 1. Cineraria maritima, var. *bicolor.* — C. maritima Sibth. fl. gr. 9. p. 55. t. 871. (sec. Bert. et Guss.). C. bicolor W. — In agror. ciliis, *lungo la strada ferrata di Portici e nel R. Parco.* Fl. julio. ♄

Obs. Heterophyllia in hac varietate colorem diversum in duobus paginis foliorum secum trahit: idcirco duae hae species auctorum in una, idest C. maritima L., reducendae sunt cum sequenti C. gibbosa Guss.

Galactites tomentosa.
Kentrophyllum lanatum.
Onopordon virens (in cacumine Solari).
— illyricum (ex Ten.).
Carduus pycnocephalus.
Scolymus grandiflorus Desf., *Mulo ed Anacapri* (pulcherrima planta): juvenis planta comeditur.

✝ Cineraria maritima, var. *nuda* (nobis); Cineraria gibbosa Guss. Syn. — Bert. fl. it. — Culta et quasi indigena in *R. Parco di Portici* (cl. Pedicino legit). Fl. julio. ♄

Obs. A typo nihil differt nisi glabritie anthodii.

1. Senecio vulgaris, L. — Bull. herb. t. 197. Senecio Matth. cum icone. Ubique praesertim in hortis, vulgo *Cardillo*. Fl. autumno et hieme. ⊙

2. S. foeniculaceus, Ten. S. lividus, Bertol. fl. it. non Lin. S. trilobus Sibth. fl. gr. t. 896 (ex Guss.) — Venit in sylvaticis apricis et praecipue in fruticetis, *Somma presso Ottajano*, *Camaldoli*. Fl. aprili. ⊙

« « forma *discoidea*, sine ligulis radii: in iisdem locis frequens.

1. Calendula arvensis, Lin. — Gaert. de fruct. 2. p. 421. t. 168. f. 4.? Tabern. ic. 335. — Ubique in cultis, et pratis siccis apricis, *Granatello*, *S. M. Pugliano*, *Torre del Greco* ec. Fl. a januario per tot. annum. ⊙ ♂

« « *forma* micrantha. C. micrantha Tin. Guss. En. inar. p. 177. tab. VI. Cum specie, et frequentius per vias: *Camaldoli* ec. Fl. tot. annum. ⊙

Obs. Achenia in hac specie tribus modis distinguuntur in eodem capitulo: rostrata, dorso subechinato-cristata; cymbiformia levia dorso parum tuberculata; et annulata dorso transverse et minute muricata. Habemus specimina *C. arvensis* typicae, quibus sunt achenia duobus vel tribus formis, in eodem capitulo et in diversis capitulis eiusdem stirpis: animadvertendum tamen est, quod in speciminibus a me lectis in autumno achenia omnia subconformia sunt. Flores aperti ab hora 11. ant. ad 3. pm.

1. Carlina vulgaris, Lin. — Gaert. de fruct. 2. t. 163. f. 1. — Fl. dan. t. 1174 (picta), *Pugliano*, *Osservatorio:* ad agrorum et sylvarum margines *Somma*, *Camaldoli*, *Pugliano*. Fl. augusto-septembri. ♃

2. C. involucrata, Desf. an C. corymbosa Lin. et Ten. fl. nap.? In saxosis et ad sylvarum margines usque ad summa iuga, *Somma*, *S. Anastasia*, *Canteroni*. Fl. augusto. ♃

1. Centaurea deusta, Ten. fl. nap. 2. p. 266. t. 84. In apricis saxosis herbidis, sylvaticis, demissis et elatis, *Camaldoli*, *Portici*, *Salvatore*, *m. Somma*. Fl. junio, quandoque in autumno. ♃ ♄

2. C. solstitialis, L. — Colum. Ecphr. 31. — Reich. ic. fl. germ. 14. t. 795. f. 1. In viis et in siccis. Fl. junio. ⊙

Rhagadiolus edulis.
Hedypnois cretica.
— tubaeformis.
— rhagadioloides.

Cichorium Intybus.
— Endivia.
Hypochaeris glabra.
— — forma *minima*.

*

C. solstitialis, forma *brevissima*, squamarum appendice palmato-spinosa, spina media parum lateralibus longior: ita ut ad C. Adami (Reich. l. et tab. cit. f. 2.) transitum faciat. — Nascitur in *Pompei* ec. Fl. julio. ⊙

3. C. Calcitrapa, Lin. Hippophastum, Columm. phyt. p. 107. t. 24. Per vias in demissis, *Granatello*, ec. Fl. julio. ⊙

4. C. sphoerocephala, Lin. C. coespitosa Cyril. pl. rar. neap. fasc. I. p. 24. t. 8. In litore arenoso, *Resina*. Fl. junio. ♃

✤ 5. Cnicus benedictus, DC. Reich. ic. fl. germ. 14. t. 748. Centaurea benedicta Lin. Ten. fl. med. un. prov. nap. 42. p. et Syll. p. 449. Nascitur in demissis orientalibus, *Mauro* (cl. Tenore). Fl. junio. ⊙

Obs. Nunquam ego vidi in dicto loco nec alibi in Vesevo.

1. Galactites tomentosa, Moench. Centaurea Galactites Lin. Cav. ic. 3. t. 231. In apricis siccis herbidis et in viis. Fl. majo. ⊙

1. Kentrophyllum lanatum, DC. Carthamus lanatus Lin. Atractylis Dod. pempt. p. 724. fig. Atrattile Matth. In arenosis maritimis, *Granatello*, *Torre del Greco*, *Pompei* ec. Fl. julio. ⊙

1. Onopordon virens, DC. Acanthium virens maioribus capitis spinis Barr. Ic. 501. In herbosis maritimis, *Granatello*. Fl. junio-julio. ♂ ⊙

1. Silybum marianum, Gaert. Carduus Marianus Lin. ad agrorum margines — *Presso Acercola*. Fl. majo. ⊙

✤ 1. Cynara Cardunculus, L. sativa. — Scolymus aculeatus, Tabern. hist. 696. ic. Colitur nomine *Carciofa*. Fl. majo-junio.

2. Carduus macrocephalus, Desf. C. nutans Guss. non Lin. Pasquale. Fl. ves. op. cit. pag. 57. Ad vias et in herbidis nec non inter segetes. — *Strada dell' Osservatorio*, *S. Anastasia* Fl. junio. ♃

3. C. pycnocephalus, Lin. — C. peregrinus Ten. C. arabicus Jacq. sec. Schultz. In Phyt. can. Ten. Pasquale. Fl. ves. in op. cit. — In ruderatis, per vias ubique, *Granatello*, *Via del Salvatore* ec. Fl. aprili: vulgo audit (cum Onopordone, Carduo, Carlina ec.) *Cardogne*. ♂

4. C. neglectus, Ten. Sem. H. R. Neap. 1830. p. 14. Fl. nap. t. 187. Syll. p. 411. Ad agrorum margines et in hortis. ♂

5. Cirsium lanceolatum, Scop. — Carduus lanceolatus L. — Fl. dan. 1173. — In arvis, sepibus, *Pompei*. Fl. augusto. ♃

6. C. strictum, Ten. — Fl. nap. II. pag. 200. t. 75. Syll. p. 413. Car-

---

— neapolitana Ten.
Seriola aetnensis.
Thrincia tuberosa, communissima.
Urospermum Dalechampii.
— picrioides.
Tragopogon porrifolius.

duus nemorosus italicus Barrel. *Obs.* 925. ic. 417. In sylvaticis, *Salvatore*, *Somma*. Fl. junio. ♃

Obs. Pro errore cl. Reich. in ic. fl. germ. v. I. p. 281. ad Carduum pycnocephalum refert hanc speciem. In insula Inarimes deest.

1. **Scolymus hispanicus**, Lin. — Reichb. ic. germ. XIX. t. I. — Sc. grandiflorus (pro errore) Pasq. Fl. ves. in op. cit. p. 40. — In saxosis et pratis siccis maritimis, *Granatello*, *S. M. Pugliano*, *Camaldoli*. — Fl. junio, vulgo *Carduncello*. ♃

Planta junior, videlicet radix cum foliis teneris, inter olera usurpatur nomine vernaculo *Carduncello*, qui prope Neapolim colitur in hortis, et in mercimoniis venditur.

1. **Lapsana communis**, Lin. — Reichb. ic. germ. XIX. t. 2. — Ad sepes. Fl. majo. ⊙

1. **Rhagadiolus edulis**, Gaert. — Reich. ic. germ. XIX. t. 4. R. intermedius, Ten. fl. med. — Reich. op. t. cit. Lapsana Rhagadiolus Scop. — In saxosis et maceriis. Fl. martio. ⊙

Obs. R. stellatus Gaert. Reich. ic. germ. v. XIX. t. cit. nihil aliud est quam varietas huius speciei; nam forma foliorum in cichoraceis ludibunda est. In nostra specie non omnia achenia glaberrima ut notat Cl. Guss. in plantis inarimensibus (conf. Guss. En. Inar. p. 184.) sed illa solum radii ab antodii squamis tecta glaberrima, achenia disci vero 1-3. incurvi et exquisite farinoso-pubescentia. Idcirco hic character nulli momenti existimandus est.

1. **Hedipnois cretica**, W. — Reichb. ic. germ. v. XIX. t. II. — Pratis. Fl. aprili. ⊙

" " forma *pumila* — Erecta subsimplex: foliis lanceolatis amplexicaulibus obsolete dentato-sinuatis ciliatis; pedunculis fructiferis versus apicem fistulosis. Pilis pappi interni spinulosis. — In pratis siccis et saxosis, *Pugliano*, *Granatello*.

Obs. Pili pappi interni sursum spinulosi.

1. **Cichorium Intybus**, Lin. — Reich. ic. germ. v. XIX. t. 6. — Rara et erratica. *Pompei:* vulgo *Cicorie;* ♃. Frequentius colitur.

✙ 2. **C. Endivia**, Lin. — Reichb. ic. germ. v. XIX. t. 7. — Colitur vernaculo nomine *Scarola*, raro et erratice spontanea. Fl. majo. ⊙

1. **Tolpis umbellata**, Bert. fl. ital. T. barbata Ten. fl. nap. — Reichb.

— pratensis (Ten. Fl. medica).
Scorzonera hirsuta L. (S.Columnae Guss.) in aridis, *Tiberio* (rara).

Helminthia echioides.
Picris spinulosa.
Lactuca muralis.

ic. germ. XIX. t. 8. f. 1. — In apricis maritimis, *Mortelle presso Portici*, *Torre del Greco* (ex Guss. herb.). Fl. aprili-majo. ⊙

1. Hypochaeris glabra, Lin. — H. radicata var. glabra, Reichb. germ. v. XIX. t. 47. Nascitur in pratis cum sequenti. Fl. majo. ⊙

« « forma *minima* DC. pr. Guss. En. inar. H. minima Cyr. pl. rar. neap. fasc. I. p. 29. t. 10. Ten. fl. nap. 5. p. 202. et H. arachnoides Ten. l. cit. p. 201. In pratis siccis.

3. H. neapolitana, Ten. In herbosis et pratis ubique. In foeno colligitur et inter olera cum Scôlymo hispanico usurpatur, vulgari nom. *cesta di-pecora*. Fl. majo. ♃

1. Seriola aetnensis, Lin. — Lam. ill. t. 656. f. 1. — In muris, maceriis, tectis. Fl. martio-majo. ⊙

1. Thrincia tuberosa, DC. Apargia tuberosa W. Leontodon tuberosum Lin. — In pratis rara. Fl. septembri. ♃

1. Urospermum Dalechampii, Desf. — Reichb. ic. germ. v. XIX. t. 26. Arnopogon Dalechampii W. — Reich. ic. germ. t. cit. — In apricis siccis, *Torre del Greco* ec. Fl. majo. ♃

2. U. picroides, Desf. — Arnopogon picroides W. Lam. ill. gen. t. 446. f. 3. In herbosis apricis, obvia. Fl. majo. ⊙

1. Helminthia echioides, Gaert. — Reichb. ic. fl. germ. v. XIX. t. 27. Obvia.

1. Picris spinulosa, Guss. P. hieracioides, Ten. fl. nap. non Lin. *S. Anastasia*. Fl. junio-octobri. ♂ ♃

1. Lactuca muralis, DC. — Bert. fl. it. Praenanthes muralis Lin. Ten. fl. nap. Pasq. Fl. ves. in op. cit. — Ad muros, *all'Eremo* (olim). Fl. majo. ⊙

⚘ 2. L. sativa, var. *a*. — L. sativa var. *c. longifolia* Lam. — Blackw. herb. t. 88. — Colitur, vulgo *lattuca*. ⊙

« « *atrovirens*, fol. elongatis ad apicem concavis: vulgo *lattuca romana* colitur. ⊙

« « *pallida;* foliis brevibus, vulgo *lattuca biancolella*.

⚘ 3. L. capitata, DC. — L. sativa *a* capitata Lam. — vulgo *lattuca incappucciata:* colitur. ⊙

« « var. *mortarella*, nap.

⚘ 4. L. crispa, DC. — L. sativa *b*. crispa Lin., vulgo *lattuca riccia:* colitur. ⊙

— sativa.
— saligna.
Leontodon Taraxacum, frequens.

— saxatilis (Apargia), communis.
Chondrilla juncea.
Hyoseris lucida, communis.

✝ 1. **Leontodon Taraxacum**, Lin. — Taraxacum officinale, Wigg. in Reichb. ic. germ. v. XIX. t. 53. — T. Dens Leonis Desf. — Bert. fl. it. In herbidis, *Somma*, *S. Anastasia*, ubi Joannes Majone farmacopola invenit, nequaquam ego, rarus ergo: vulgo *Cicorie selvagge*.

1. **Chondrilla juncea**, Lin. — Reichb. ic. germ. v. XIX. t. 49. — In campis aridis et ad sepes, *Camaldoli*, *Bosco Tre case* ec. Fl. julio. ♃

1. **Lapsana communis**, L. — Fl. dan. 500. — In sylvaticis. Fl. majo. ⊙

1. **Crepis bulbosa**, Cass. Aetheorrhiza bulbosa Cass. in DC. pr. Reichb. ic. germ. v. XIX. t. 82. Praenanthes bulbosa DC. fl. fr. Hieracium bulbosum W. Leontodon bulbosum Lin. — In arenosis et in maceriis, copiosa. Fl. martio. Tubera edulia sapore Endiviae. ♃

2. **C. leontodontoides**, All. — Guss. En. p. 194. Reichb. ic. germ. v. XIX. t. 85. — Barckhausia tenerrima, Ten. fl. nap. 5. p. 199. B. taraxacifolia *b*. syll. p. 404. Lagoseris taraxacoides Reich. cent. I. f. 63. Barkhausia leontodontoides, Reich. fl. germ. exc. 1673. — In sylvarum et agrorum ciliis, *Ottajano* ec. vulgo *Cicorie selvagge*. Fl. majo. ⊙

3. **C. neglecta**, Lin. — Guss. en. inar. p. 195. C. cernua Ten. fl. nap. 5. p. 198. t. 183. Reich. cent. 4. f. 479. ic. germ. v. XIX. t. 87. — In herbidis, viis ec. Fl. aprili-majo. ⊙

« « forma *corymbosa* (nob.) — C. corymbosa Ten. fl. nap. tab. 184. f. 2. Folia obovato-integra, plus minus profunde dentata, vel pinnatifida.

Obs. Folia polymorpha obtusa sinuoso-runcinata, lobis obtusis; obovata integra plus minus dentata, dentibus divergentibus acutis plus minus reflexis, minus vel magis profundis, ita ut isti in lacinulas, illa in folia pinnatifido-pectinata evadant.

1. **Picridium vulgare**, Desf. — Reichb. ic. germ. v. XIX. t. 56. Sonchus picroides. — Ad muros, in cultis ec. communis: vulgo *Scaccialepri*. In acetariis adhibetur. Fl. totum annum. ♃

1. **Sonchus asper**, Hall. — S. spinosus Lam. — S. rigidus. Fl. dan. t. 843. S. fallax Wallr. Guss. en. in. — In cultis pinguibus, vulgo *Stracciacannaroni*. Inter olera utuntur. Fl. martio-novembri. ⊙ ♂

2. **S. oleraceus**, Lin. — Fl. dan. 682. — In hortis, et campis pinguibus communis, vulgo *Stracciacannaroni*: inter olera utuntur. Fl. martio ad autumnum. ⊙ ♂

— radiata.
Lapsana communis.
Crepis bulbosa (Hieracium), ubique.
— leontodontoides All.
— neglecta.
Zacintha verrucosa, *a Limba* ec.

S. oleraceus, forma *laciniato-pectinata*. S. lacerus W. In vineis. Fl. majo. ⊙

3. S. tenerrimus, Lin. — Reich. hort. t. 139. ic. germ. v. XIX. t. 58. — In herbosis super muris: vulgo *Cardillo*. Fl. tot. annum. ⊙ ♃ ♄

1. Andryala dentata, Sibth. — A. integrifolia *b*. Ten. fl. nap. Sibth. fl. gr. t. 811. (ex Guss.) — In herbosis apricis et vineis per vias, *Camaldoli, Via dell' Osservatorio, Mauro*, ec. Fl. junio. ⊙

2. A. tenuifolia, Tin. Cat. II. Pan. 1827. p. 280. sub Rhotia, Ten. Syll. ap. V. p. 38. Collibus aridis, *Torre del Greco*. Fl. junio. ⊙

Obs. An praecedenti adsocianda.

1. Hieracium umbellatum, Lin. — Reich. ic. germ. v. XIX. t. 172. Fl. dan. 68. — In sylvis caeduis, *Bosco di Mauro*. Fl. augusto. ♃

« « var. *b*. lactaris. — H. Lactaris Bert. — Bauh. hist. 2. p. 1030. Cum praecedenti.

« « forma *depauperatum*, typo gracilius, olygocephalum, *Mauro*.

2. H. crinitum, Sib. Sm. — H. Virga aurea, Coss. Dict. sc. nat. VII. ex Reich. ic. fl. germ. v. XIX. t. 164. f. 1. — H. folio ovato acuto leviter sinuato, Pilosellæ lanugine, Cup. pamp. edit. Bon. t. 144. Sylvis. Fl. septembri. ♃

« « var. glabrescens. — H. crinitum *c. glabrum*, Guss. inar. p. 199. Sibth. et Sm. secundum Reichb. ic. germ. v. XIX. t. 164. f. 2. Sylvaticis elatis, *Somma, Bosco di Mauro*. Fl. augusto. ♃

« « varietas *foliosum* (nobis); caule erecto virgato robusto 1-2pedali, foliis sessilibus amplexicaulibus ovatis acutis vestito — In elatis nemorum, *Mauro*. Fl. a mense augusti in autumnum. ♃

« « *forma* gracilis; caule gracillimo, subunifloro.

Obs. Planta summe variabilis. Hieracium murorum, a me pro errore relatum in Fl. ves. in op. cit. p. 40, in hac regione desideratur.

3. H. praealtum, Vill. — Reich. cent. 1. f. 114. — In herbosis marginum sylvarum, *Mauro*. Fl. majo. ♃

4. H. brachiatum, Bertol. fl. it. Guss. En. inar. p. 198. H. bifurcum Ten. non Marsch. nec Reich. ic. germ. v. XIX. t. 109. H. praealtum Reich. ic. germ. v. XIX. t. 114. f. 1. — In arenosis elatis herbosis oc-

---

Picridium vulgare, vulgo *scaccialepri paparastelli*, comeditur.
Sonchus asper.
— oleraceus.
— tenerrimus.
Andryala dentata Sibth.
Hieracium crinitum, *alle macchie*.
— praealtum, *alle macchie*.

cidentem prospicientibus *montis Somma*, a media regione usque ad cacumen, *in Via di Vetrana a punta del Nasone*. — Et in plaga orientali, *Mauro nel Bosco del Principe* ec. Fl. junio. ♃

Obs. Planta humilis cauli filiformi e medio semel vel iterum bifurco, foliis setulosis insignis. Achenia atra 10-costata, costis muricatis totidem in dentes desinentibus, coronam achenii formantibus: setae pappi sursum serratae. Non convenit cum Ic. fl. germ. et helv. v. XIX. t. 109. sed cum H. praealto in op. vol. cit. t. 114.

1. **Ambrosia maritima**, Lin. — Reich. ic. germ. v. XIX. t. 216. — In maritimis, *Portici* (rara).

1. **Xanthium spinosum**, Lin. — Reich. ic. germ. v. XIX. t. 214. Lam. ill. gen. t. 765. f. 4. In saxosis et ruderatis maritimis, *Granatello*, *S. Anastasia*, ubi vulgo *azzeccarielli*. Fl. augusto-septembri. ⊙

2. **X. strumarium**, Lin. — Reich. ic. germ. v. XIX. t. 215. — *Pompei*. Fl. augusto. ⊙

CAMPANULACEAE

1. **Campanula dichotoma**, Lin. — Reich. ic. germ. v. XIX. t. 231. — In siccis, *Pugliano* (rara). Fl. aprili. ⊙

2. **C. Erinus**, Lin. — Reich. ic. germ. v. XIX. t. 246. — Ad muros, *Ottajano*. Fl. aprili. ⊙

3. **C. Rapunculus**, Lin. — Reich. ic. germ. v. XIX. t. 252. — *Canteroni*, *Somma*: vulgo *Raponzolo (in Somma)*. Fl. junio. ♃

« « forma *paniculata*. Sylvis demissis, *Camaldoli*. Planta huc lecta superius ramosa, in inflorescentiam evadens paniculatam, habet folia inferiora in petiolum attenuata, obsolete crenata, alia obtusa subspathulata, alia ovali-lanceolata acuta.

Obs. Nec C. Rapunculus, nec C. Trachelium, sylvarum incolae, in Inarime insula nascuntur.

4. **C. Trachelium**, Lin. — Fl. Dan. 1026. — Sylvis editioribus frequentissima, *Somma*. Fl. junio. ♃

Xanthium spinosum.
— strumarium.

CAMPANULACEAE

Campanula fragilis Cyr. var. glabra, copiosa in rupibus.
— Erinus.
— Rapunculus.
Specularia speculum A. DC. var. *hirta* Prismatocarpus hirtus Ten.
— — var. hybrida, Specularia hybrida A. DC. Prismatocarpus hybridus Ten. Campanula hybrida. L.
— — var. falcata, Specularia falcata A. DC. Prismatocarpus falcatus Ten.

C. Trachelium, forma *glabrata*, calyce glabro. Sylvis editioribus, *m. Somma*. Fl. junio-julio. ♃

1. **Specularia speculum**, *var.* falcata (nobis).—S. falcata Alph. DC. — Reich. ic. germ. v. XIX. t. 255. Prismatocarpus falcatus, Ten. fl. nap. t. XX. Pasq. Fl. ves. in op. cit. — Inter segetes. ⊙

« « var. hirta — Prismatocarpus hirtus, Ten. fl. nap. t. XIX. Pasq. Fl. ves. in l. cit. Inter segetes cum praecedente.

Obs. Character in hoc genere e laciniis calycinis desumptus, plus minus post anthesim elongatis, incurvis, sive ampliatis, parvi momenti mihi videtur ut in species erigantur stirpes eo insignitae: idcirco uti varietates retineo.

✣ 1. **Trachelium coeruleum**, Lin. — Ad muros, *Real Parco di Portici* (cl. Pedicino). Fl. julio-octobri. ♃ ♄

EBENACEAE

✣ 1. **Diospyros Lotus**, Lin. culta pro fructu dulcissimo: vulgo *Legno santo*. ♄

✣ 2. **D. virginiana**, Lin. — Nel *R. Parco di Portici*. Fructus, major ac dulcior praecedentis, propagationem huiusque arboris nobis satis commendat. ♄

ERICACEAE

1. **Arbutus Unedo**, Lin. — Duh. arb. ed. 2. v. I. t. 21. Caeduis meridionalibus, demissis, *Camaldoli* et mediae regionis, *alle schiappe di Torre del Greco*. Fl. octobri-novembri: vulgo *Suorvo peluso:* fructus comeduntur sed largius ingesti vomitum cient et temulentiam inducunt.

1. **Erica arborea**, Lin. — Fruticetis, *Somma*, *Torre del Greco a Monticelli*, vulgo *scope*. Fl. martio. ♄

ERICACEAE

Arbutus Unedo.

Erica arborea (rara).
— ramulosa, frequens in rupibus.

Corolliflorae.

PRIMULACEAE

1. **Cyclamen repandum**, Sibth. fl. gr. 2. p. 72. t. 186. C. hederaefolium Ait. — Ten. fl. nap. — Sylvis, *R. Bosco della Favorita :* vulgo *Viole di siepe, Orecchie di prete (in Somma).* Fl. aprili. ♃

2. **C. neapolitanum**, Ten. fl. nap. t. 108. Sylvis, sepibus, in elatis et demissis, *ai Canteroni, Somma, S. Anastasia,* ubi vulgo *Viole di siepe, Orecchie di prete.* Fl. septembri. ♃

Obs. In insula Inarime deest.

1. **Lysimachia Linum stellatum**, Lin. — Sibth. fl. gr. t. 189. — In apricis, *Agli Ulivi de' monaci.* Fl. majo. ⊙

1. **Anagallis arvensis**, Lin. — Fl. dan. t. 88. (picta). — In arvis, apricis, herbosis ec. Fl. aprili. ⊙

2. **A. Monelli**, Lin. — A. coerulea, All. Schreb. A. arvensis. *var. a.* coerulea. Fl. dan. t. 1570. (picta): venit cum praecedenti. Fl. aprili. ⊙

Obs. Corollae lobi apice dentato-cilioso-glandulosi: coeterum ut praecedens, praeter colorem corollae.

OLEACEAE

1. **Fraxinus Ornus**, Lin. — Sibth. fl. gr. t. 4. — In sylvis, *Reali Parchi, Camaldoli, Somma,* ubi vulgo *uorno.* Fl. aprili. ♄

1. **Olea europaea**, Lin. — Ope insitionis habentur sequentes varietates:

« « *oliva da mangiare;* fructus rotundi: vulgo *luternello,* o *ritornelli* (quasi rotondelli).

« « *da far olio:* fructus oblongi acuti.

PRIMULACEAE	OLEACEAE
Cyclamen europaeum.	Fraxinus Ornus.
Lysimachia Linum stellatum, in cacumine m. *Solari.*	Olea europaea.
Samulus Valerandi.	— — quatuor varietates coluntur in insula.
Anagallis arvensis.	Phylliraea latifolia (ex Guss. et Casale).
— Monelli L. (A. coerulea).	— media.
	Ligustrum vulgare.

✱ 1. Phillyraea angustifolia, Lin. forma *oblongifolia*, foliis elongatis. In viridariis regiis, *Favorita*, *Portici*, nec alibi. Fl. aprili. ♄

1. Ligustrum vulgare, Lin. — Fl. dan. t. 1141. — Ad sepes, *R. Bosco della Favorita, Somma*, ubi vulgo *Sanguiniello bianco; Mimmolo (a Portici e Napoli)*. Fl. majo. ♄

Obs. Florae inarimensi deest.

APOCINACEAE

1. Vinca major, Lin. — Duh. arb. ed. 2. v. I. t 14. — In sylvaticis *Somma*. Fl. martio. ♃

✱ 2. V. acutiflora, Bertol. — V. media, Del. Montag. — In sylvaticis demissis, *R. Parco di Portici* (Guss. herb.). Fl. quasi totum annum. ♃

Obs. Facile distinguitur a V. majori, cui maxime accedit, foliis non ciliatis; caeterum lobi corollae in hac planta non differunt ab illis V. majoris.

3. V. minor, Lin. — Blakw. herb. t. 59. — In umbrosis, *Barra* (cl. Guss. legit), et alibi? Fl. aprili. ♃

Obs. Haec species non nascitur in insula Inarime.

ASCLEPIADEAE

✱ 1. Gomphocarpos fruticosus, Brow. Asclepias fruticosa, Jacq. misc. 1. t. 2. — Olim cultus pro seminum lana *(seta vegetale)*, hodie erratice in viridariis, *S. Sebastiano*, *Bosco Tre case*. Fl. aprili. ♄

GENTIANEAE

1. Erythraea Centaurium, Pers. — Fl. dan. 617. — In aridis vel herbosis apricis passim, demissis et editioribus, *Pompei,* ec. Fl. junio. ⊙

2. E. maritima. In siccis *(Torre del Greco)*. Fl. majo. (rara). ⊙

APOCYNACEAE	GENTIANEAE
Vinca major.	Erythraea Centaurium
— minor.	— — forma *minima*.
Cynanchum Vincetoxicum (ex Ten. Fl. med. univ.).	— maritima, *a Limba*.
	Chlora perfoliata.
	— — var. intermedia.

1. **Chlora perfoliata**, Lam. ill. t. 296. f. 1. W. — Reich. cent. 3. f. 349. ic. germ. XVII. t. 19. In campis, *Pompei*. Fl. majo-novembri. ⊙

« « var. C. intermedia Ten. C. perfoliata var. *b*. acuminata Griseb. C. acuminata Koch. et Ziz. in Reich. cent. 3. f. 350. C. serotina Koch. in Reich. cit. f. 351.

Obs. Non immerito ad unicam speciem cl. Bertolonius, Fl. it. v. 4. p. 309. adsociat formas, idest C. acuminatam, intermediam, serotinam; quod lobi calycini plus minus profundiores, et corollini plus minus obtusi ac subacuminati, non sunt nisi formae transitoriae nullius momenti in hoc genere.

CONVOLVULACEAE

1. **Convolvulus arvensis**, Lin. — In cultis ubique: agrorum pestis: vulgo *campanielli piccoli*. Fl. junio. ♃.

2. **C. sylvaticus**, Wald. K. Calystegia sylvatica, Br. Ad sepes et maceries, in demissis, et elatis, vulgo *(in Somma) Campanielli di siepi*. Fl. majo. ♃

1. **Cuscuta minor**, Bauh. DC. — C. Epithymum Sm. Reich. ic. 692. C. planiflora. Ten. nap. t. 220. — Artemisiae variabilis et Spartii juncei parassita in editis, *Salvatore*, *Somma*. Multis abhinc annis parassiticam vidi earumdem specierum et semper in summis jugis. Fl. junio. ⊙

Obs. Sepala rubro-costata. Aliquando video lobos corollinos ovali-rotundatos abruptim acuminato-apiculatos, apice reflexo; squamulas ipostamineas apice denticulatas; stilos ad medium albos insuper e divisione atropurpureos. Species Tenoreana mihi videtur infirma. — In insula Inarimes extat C. epithyma, parassitica herbarum.

BORAGINEAE

1. **Heliotropium europaeum**, Lin. — Guss. En. p. 213. t. VII. *i*, *k*. Plenck. off. 7. Lam. ill. gen. t. 91. f. 1. — In cultis ubique, vulgo *Solàri*. Fl. julio. ⊙

CONVOLVULACEAE

Convolvulus arvensis.
— sylvaticus.
— tenuissimus, copiosus.
— althaeoides: an praeced. forma.
— Cneorum: rupestribus copiosus.
— lineatus, copiosus.
Cuscuta minor (C. planiflora Ten.)

BORAGINEAE

Heliotropium europaeum.
— — macrocarpum Guss. (ex ejus

Heliotropium europaeum, var. *b. tenuiflorum*, Guss. syn. H. tenuiflorum, Guss. En. pag. 213. tab. cit. f. 1.

« « var. *c. macrocarpum*. H. macrocarpum, Guss. En. inar. t. VII. f. 2. g. h. — In cultis et in aridis, *Pompei* ec. Fl. septembri. ⊙

1. Cerinthe aspera, var. *gymnandra*, C. gymnandra, Gasp. Rend. della R. Acc. delle sc. di Nap. v. 1. p. 72. bis. — Copiosa, prata aprica ac herbida exornans a mense febr. per hyemem et ver usque ad medium maium, in demissis et editioribus, a maritimis usque ad cacumen. *Canteroni*, *Salvatore*, *Somma ad Ottajano* ec. ⊙

Obs. Corolla basi subgibbosa, antheris apice vix in viride exertis; paulo magis exertis (1. mill.) in sicco.

« « forma *concolor*, corolla lutea; sine coloratione atropurpurea versus basim, cum typo speciei promiscue nascitur.

« « forma *gracilescens* (nob.); corollis gracilioribus. Hanc insignem formam vidi frequentem ad sepes, sed serius inflorescentem, *Somma*, *Ottajano*, ubi floret majo. ⊙

1. Echium plantagineum, Lin. — E. grandiflorum Desf. (sec. Ten. Syll. ap. V. p. 5.). — In cultis herbosis copiose, et ad vias ubique. Fl. februario. ⊙

Obs. Radix in exsiccatione chartam tingens colore rubro-violaceo, sed minus quam illa sequentis speciei.

« « var. *pustulatum*, E. pustulatum, Sib. Sm. E. tuberculatum Ten. Syll. Provenit promiscue cum typo speciei, eodem tempore. Fl. februario. ♂

Obs. Caule e basi ramoso in typo et varietate. Illa villosa, ista piloso-hispida, pilis basi nigro-pustulosis; caeterum nihil inter se differunt.

2. E. vulgare, Lin. — Fl. dan. 445. — In arenosis, ad margines agrorum et in saxosis, *Torre del Greco*, *Via dell'Osservatorio*. Fl. serius quam praecedenti specie, aprili. ♂

Radix longe fusiformis pulchre tingens rubro-violaceo colore chartam in qua exsiccata est. Folia inferiora rosulata lanceolata obtusiuscula

---

herbario).
Cerinthe aspera var. gymnandra.
Echium plantagineum L.
— — pustulatum, ramis inferioribus elongatis arcte humi procumbentibus.
— calycinum Viv. ubique.
— italicum (E. maritimum Guss. et Casale ex loco).
Borago officinalis, v. *Vorraccia*.
Anchusa undulata var. hybrida, A. hybrida Ten.

colore viridi-pallido, subglauco, caule simplici plus minus elato. Planta rarior praecedenti.

1. **Borago officinalis**, Lin. In culturis, sepibus ec. culta, et suae spontis, erratica: vulgo *vorraccia*. Fl. hieme. ⊙

1. **Anchusa undulata**, var. hybrida.—A. hybrida, Ten. fl. nap. I. p. 45. t. II. — Passim in cultis praesertim vineis. Fl. januario. ⊙

Obs. Foliis inferioribus integris sinuosis vel repandis, quandoque undulatis: ideoque cl. Bertolonius bene adsocial cum A. undulata. — Anchusa italica, quae in flora Caprensi et Inarimensi adnumeratur, deest vesuvianae.

1. **Lycopsis variegata**, Lin. — L. bullata Cyr. pl. rar. neap. fasc. 1. p. 34. t. 11. f. 3. Ten. fl. nap. t. 105. Anchusa variegata, Lehm. —In culturis et herbosis ubique. Fl. februario-aprili. ⊙

« « forma *gracilis*. — Forsitan ob inflorescentiam seriorem vidi hanc formam floribus minoribus. Ad sepes, *Ottajano*. Fl. majo. ⊙

1. **Symphytum bulbosum**, Schimp. — Reich. — Ten. Syll. in 8. p. 84. S. tuberosum, Ten. fl. nap. 3. p. 186. Bert. fl. ital. 2. p. 316. var. *b*. (ex parte). In humidis umbrosis, *Acercola*, *S. Sebastiano*. Fl. februario. ♃

1. **Lithospermum purpureo-coeruleum**, Lin. —In sylvis, *Camaldoli*, *Canteroni*, *m. Somma*. Fl. aprili. ♃.

2. **L. arvense**, Lin. — Fl. dan. 456. — Echioides alba Columu. ecphr. I. p. 184. t. 185. Inter segetes raro, *S. Giorgio a Cremano*. Fl. aprili. ⊙

3. **L. officinale**, Lin. — Lam. ill. gen. t. 91. — A me relatum in fl. vesuviana (in Esercit. accad. aspir. Naturalisti Vol. II. p. II. Nap. 1840. pag. 59.) hodie in Vesevo non invenio. ♃

1. **Myosotis hispida**, Schlecht. —Coss. Ger. Atl. Par. pl. XV. f. 5, 6, 7. — M. collina Ten. non Ehrh. —In pratis siccis et apricis ubique, *Granatello*, *Torre del Greco*, ec. Fl. majo-octobri. ⊙

1. **Cynoglossum pictum**, Ait. —Brot. phyt. lusit. 2. t. 159. — Per vias raro. Fl. majo. ♂

Obs. Valde affinis C. officinali Lin.

— italica var. *B*. humilis.
Lycopsis variegata.
Symphytum bulbosum.
Lithospermum purpureo-coeruleum.
— officinale.
— rosmarinifolium, Ten. fl. nap. t. 114. L. fruticosum Sib. Sm. non Lin. in rupibus montis Solari. — Corollae tubum sub fauce inflata pentagonum.
Myosotis hispida.
Cynoglossum pictum.

SOLANACEAE

1. **Datura Stramonium**, Lin. — Lam. ill. gen. t. 113. Fl. dan. t. 436. Plenck. Ic. pl. med. I. p. 57. tab. 96. Reich. ic. germ. v. XX. t. 3.—In cultis pinguibus frequens, *Pompei, Somma*, ubi vulgo audit *Fetienti*. Fl. majo. ⊙

1. **Hyosciamus albus**, Lin. — Lam. ill. gen. t. 117. f. 2. — In ruderatis maritimis, *Portici*. ⊙

✢ 1. **Capsicum annuum**, Lin. — Blakw. herb. t. 129.—Colitur: vulgo audit *Peperoni*. ⊙

✢ 2. **C. cerasiforme**, W. Colitur: vulgo *Peperoni a cerasiello*.

✢ 3. **C. grossum**, Lin. mant. — vulgo *Peperone a berretta*. ⊙

1. **Solanum bonariense**, Lin. — Dillen. Elth. tab. 272. f. 351. — Ad sepes: olim introductum, hodie indigenum, *Pompei*. Fl. augusto. ♄

✢ 2. **S. esculentum**, Dun. — S. melongena Lin. — Colitur et vulgo dicitur *mulignana*. Fl. majo-augusto. ⊙

3. **S. Dulcamara**, Lin. Ad sepes, *Convento dei Camaldoli*, *Siepi di Somma*. Fl. majo. ♄

✢ 4. **S. tuberosum**, Lin. Colitur: vulgo *Patata*. ♃

5. **S. nigrum**, Lin. — Planta annua, plus minus pubescens piloso-setulosa, caule ad basim aliquando lignoso, ideoque biennis vel perennans; ramis plus minus alatis vel nudis. Planta heterophylla. Folia angulata dentata vel integra et integerrima circumscriptione rhombeo-ovata, in petiolum angustata, in ramos plus minus decurrentia, integra vel dentata. Cymae extrafoliaceae folio subiecto breviores, racemiformes, vel axi magis abbreviato umbelliformes; corollae quinque-partitae rotatae, lobis acutis patulis lacinias calycinas reflexas duplo superantibus. Baccae rotundae magnitudine parvi pisi, minores quam illae in Fl. danica (tab. 460, picta) effigiatae. Venit in hortis ubique, vulgo *Erba solare, pummarolelle* (in Somma). Fl. aestate et autumno. ⊙ ♃

« « forma *atriplicifolium*, (S. moschatum Presl.) *Portici*.

« « forma *glabrata*, communissima.

SOLANACEAE

Datura Stramonium.
Hyosciamus albus.
Capsicum annuum, cultum.
— cerasiforme, cultum.
Solanum esculentum, cultum.
— tuberosum, cultum.
— sodomaeum.
— nigrum, *plur. formae et variet.*

6. **S. miniatum**, Bernh. in Wild. en. H. Berol. Dun. in DC. pr. Guss. en. inar. p. 228. S. nigri varietas, sec. multos auctores. — In vineis obvium. Fl. aestate, autumno. ⊙

De varietatibus hujus speciei, et praecedentis, quae prope Neapolim et Vesevum nascuntur, confer Gussone, Enum. pl. inar. p. 225. et Reichenbach, cent. v. 10. f. 1283, 1284, 1285, 1324 et ic. fl. germ. XX. t. 10, 11.

✱ 1. **Lycopersicum pyriforme**, Dun. in DC. pr. v. 13. part. I. p. 23. Colitur; vulgo *Pomidori a fiaschelle.* — Haec planta late colitur in hortis et in omnibus vineis Vesevi: fructuum racemi in fasciculos collecti tigillis aut parietibus suspenduntur, et per totum annum in usu culinae adhibentur, et magno commercio advehuntur.

✱ 2. **L. cerasiforme**, Dun. — S. Lycopersicum, Lin. — Colitur et venit sponte in hortis: vulgo *pomidoro a ceraselle.* ⊙

✱ 3. **L. esculentum**, Dun., Sol. p. 113. t. 7. fig. 3. — Colitur in hortis: vulgo *Pomidoro.* ⊙

« « var. *succenturiatum* (Pasquale, *in Rendic. dell' Accad. delle Sc. fis. mat. di Napoli*, an. V. pag. 360. cum tabula aenea), vulgo *Pomidoro granatino* (Napoli): colitur raro.

✱ 4. **L. macrophyllum**, Guss. Colitur raro etiam in editioribus: vulgo (Napoli) *Pomidoro a foglia di Patata; Pomidoro d' Ischia.* ⊙

Obs. In plantula juveni duo folia primordialia constanter observo integra, dum in praecedentibus speciebus sive varietatibus pinnatifido-lobata sunt. Confer: Pasquale. *Catalogo del R. Orto Botanico di Napoli*, 1867. p. 63.

1. **Cestrum Parqui**, Lin. — Frutex chilensis: hodie apud nos quasi sponte nascitur. Ad sepes, *S. Anastasia*, *Ottajano*, ubi ad sepes struendas inservit. Fl. aprili. ♄

1. **Lycium europaeum**, L. — Sibth. fl. gr. t. 236. — Mich. gen. t. 10. Reich. ic. germ. XX. t. 15. f. 1. an cum L. abeliaefolio ejusdem, eadem tab. f. 2.? — Ad sepes maritimas, *Portici*. Fl. julio-augusto. ♄

Obs. Folia in ramulis teneris sive turionibus lanceolata acuta, in ramis adultis spinosis obovata obtusa sive spathulata. Aliae species Lycii, quae extant in herbario Gussoniano ex *Portici*, coluntur in regiis viridariis.

— — var. bacca coccinea.
Lycopersicum pyriforme, cultum.
— cerasiforme, cultum.
— esculentum, cultum.

SCROPHULARINEAE

1. **Verbascum Thapsus**, Lin. — V. Schraderi Mey. — Reich. fil. ic. germ. v. XX. t. 16. — V. Visianianum, ejusd. op. cit. p. 13. t. 23. Verbascum I. Matth. comm. — Passim ad sylvarum margines et in herbosis, *Ottajano*. 214. Fl. junio. ♂

« « var. *macrurum* (nobis) — V. macrurum, Ten. fl. nap. V. tab. 214. Reich. ic. fl. germ. v. cit. t. 22. Nascitur in *m. Somma*, junio. ♂

« « forma *albiflorum*. In saxosis, *Torre del Greco*. Fl. junio. ♂

Obs. Planta spica plus minus gracilis vel crassa; duobus staminibus longioribus vix barbatis vel quasi glabris. Verbascum Schraderi Mey. et V. Visianianum Rchb. fil. ad hanc speciem referenda potius quam ad varietatem ejus, idest Verbascum macrurum Ten.

2. **V. sinuatum**, Lin. — Reich. ic. germ. t. 24. Verbascum aliud Matth. comm. — Communissimum per vias, *Portici*, *Pompei*, *Via del Salvatore*, *Somma*. Fl. julio. ♃

3. **V. repandum**, W. — V. Blattaria, Ten. fl nap. — Reich. ic. germ. XX. t. 32. — In herbosis apricis et ad vias. Fl. julio-augusto. ♂

4. **V. rotundifolium**, Ten. — Fl. nap. I. p. 92. tav. XXIII. — In editioribus montis *Somma*, *Vetrana*, et in media regione, *S. Vito*, *Tironi di Torre del Greco* ec. Fl. junio. ♂

« « forma *maxima;* foliis inferioribus petiolatis subcordatis, *Tironi di Torre del Greco*.

Obs. In insula Inarime haec species non nascitur.

1. **Linaria Cymbalaria**, Pers. — Antirrhinum Cymbalaria, Lin. Guss. en. inar. t. VIII. lit. c. Reich. ic. germ. XX. t. 59. — Ad muros humidos. Fl. totum annum. ♃.

2. **L. spuria**, Mill. — Antirrhinum spurium Lin. — Reichb. ic. germ. XX. t. 59. — In arvis, *S. Giorgio a Cremano*. Fl. julio. ⊙

Obs. Folia caulina sive ramorum principalium quandoque hastata video in aliquibus speciminibus Caserta lectis a cl. Gussonio; idcirco

---

SCROPHULARINEAE

Verbascum Thapsus.
— sinuatum.
— repandum.
— rotundifolium — Cacumine mont. Solari.
— — forma *maxima*.
— nigrum.
Linaria cymbalaria.
— graeca: radicans, perennis. Diffusa per totam insulam usque ad cacu-

planta heterophylla est, sed minus quam sequens varietas a cl. Tineo et Gussonio in specie propria habita. Neque calyce, neque semine a typo (L. spuria) differunt; folia autem difformia. Confer quod ego dixi de heterophyllia plantarum; *Sulla Eterofillia Nap. 1867 in 4.° con tav.* pag. 8.

« « var. *heterophylla* (nob.).—L. Praestandreae, Tin. in Guss. syn. et En. p. 235. t. IX. f. 1. *a*, *b*, *c*. In herbidis, *R. Parco di Portici*, ex herbario Gussoniano. Fl. augusto ad autumnum. ⊙

« « « subvar. *glabrata*. Ibidem (ex herb. Guss.).

3. **L. Elatine**, L. — Reich. ic. germ. XX. t. 59. In viis et in arvis. Fl. augusto-septembri. ⊙

✤ 4. **L. graeca**, Chav. — Guss. en. inar. p. 236. t. IX. f. 2. Reich. ic. germ. XX. t. 60. — In R. viridario *Portici* legit cl. Gussonius (rara) Fl. septembri-octobri. ♃

Obs. Species a praecedentibus diversa, ob caulem radicantem perennis; seminibus tuberculatis non foveolatis ut haud recte notat cl. Gussonius in En. inar. l. citato.

5. **L. minor**, Desf.—Antirrhinum minus, DC.—Fl. dan. 502. Reich. ic. germ. XX. t. 61.—In campis frequens, *Camaldoli*, *Pompei* ec. Fl. majo. ⊙

6. **L. purpurea**, Mill. — Antirrhinum purpureum, L. — In cultis saxosis, per vias passim. Fl. aestate et per totum annum. ♃ Florae inarimensi deest (conf. Gussone. En. inar. p. 238) ubi contra L. chalepensis et L. Pelisseriana adsunt.

1. **Antirrhinum Orontium**, Lin. — Lam. ill. t. 531. f. 2. — Reich. ic. fl. g. XX. t. 57. f. 1. — In cultis ubique. Fl. aprili. ⊙

2. **A. majus**, Lin.—Lam. l. cit. f. 1. Reich. op. cit. t. 58. f. 2. — Nascitur super muris, tectis, lavis, raro. Fl. hieme et vere. ♃

1. **Scrophularia peregrina**, Lin.—Sibth. fl. gr. t. 597. Reich. ic. germ XX. t. 55. — In cultis fertilibus. Fl. februario-majo. ⊙

2. **S. nodosa**, Lin.—Fl. dan. 1167. Reich. ic. germ. XX. t. 53.—Sylvaticis umbrosis, *Somma*. Fl. junio. ♃

3. **S. bicolor**, Sibth. Sm. — S. canina, Bertol. fl. ital. v. 6. p. 391. et Guss. pl. rar. t. 45. Communissima et copiosa in demissis et elatis ari-

---

meu Solari. Fl. ab augusto in novembrem.
— spuria.
— minor.
— purpurea.
— — var. albiflora.
— Pelisseriana.
Scrophularia peregrina.
— bicolor, *monte Solaro*.
Veronica Cymbalaria.
— arvensis var. *a*. elongata.
— agrestis, *for*. didyma Ten.

dis, sabulosis, saxosis, et praesertim super lavis recentioribus 1812. *Torre del Greco, S. Vito, Salvatore*, et alibi. Fl. majo-junio. ♄

1. **Digitalis micrantha**, Roth. — Reich. cent. 2. p. 45. f. 282 et 283. D. lutea, antiquor. botan. neapolit. — Bertol. fl. ital. ex parte. — Sylvis caeduis communis, *Camaldoli, Canteroni, Somma*, vulgo *Capo di Cane*. Fl. junio-julio. ♂

1. **Veronica agrestis**, Lin. — Cosson. et Germ. atl. Par. t. 16. f. 3. Reich. germ. XX. t. 79. — In cultis, herbidis ubique. ⊙

« « forma *didyma*, Ten. — V. polita Reich. cent. 3. f. 404 et 405. — In saxosis, viis, cultis vulgatissima. Fl. novembri-martio. ⊙

Obs. Haec forma nullo momentoso charactere a typo suo distinguitur.

2. **V. hederaefolia**, L. — Cosson. Germ. atl. fl. Par. t. 16. f. 1. Reich. ic. germ. XX. t. 77. — In cultis. Fl. februario. ⊙

3. **V. persica**, Poir. — Reich. ic. fl. germ. XX. t. 78. V. agrestis *var.* byzantiaca, Sibt. fl. gr. v. 1. tab. 8. — V. Buxbaumii Ten. fl. nap. t. I. pag. 7. tav. I. Reich. crit. III. f. 268. — In herbidis cultis et inter segetes, ubique. Fl. decembri-aprili. ⊙

Obs. Florae Inarimensi deest.

4. **V. Cymbalaria**, Bertol. — Viv. fl. it. frag. fasc. I. p. 14. t. 16. f. 1. V. panormitana, Tin. et Guss. en. inar. et in herbario suo. — In cultis, saxosis, et per vias ubique. Fl. decembri-aprili. ⊙

« « forma *cuneata*, V. cuneata Guss. en. inar. p. 241. t. VIII. *Portici*.

Obs. Forma cuneata foliorum facile transit ad cordatam, ut observari potest in multis speciminibus in insula Inarime lectis et in herbario suo ab ipso cl. Gussonio asservatis. Coeterum confer quod dixi in mea dissertatione: *Sulla Eterofillia* p. 39. et tab. VI. fig. 7, 8, 9.

4. **V. arvensis**, Lin. — Reich. ic. fl. g. XX. t. 99. f. 1-7. — Venit ubique. Fl. hieme et vere. ⊙

1. **Euphrasia latifolia**, Griseb. — Reich. ic. germ. XX. t. 104. Bartsia latifolia Ten. — In pratis apricis, et siccis, demissis et elatis, *Granatello, S. M. Pugliano, Torre del Greco, Tironi* ec. Fl. martio. ⊙

1. **Bartsia Odontites**, Huds. var. *serotina* Odontites serotina Reich. Col.

— hederaefolia.
— persica, Poir. (V. Buxbaumii).
Antirrhinum majus.
— Oronthium.
Euphrasia latifolia.
Bartsia Trixago, fl. luteo.
— — fl. labio sup. purpureo.
— Odontites, var. serotina.
— lutea Huds. Odontites lutea, Reich. ic. g. XX. 108. Coss. Fl. Par. at. XVIII. B. O. linifolia, Don. ex Benth. Guss. inar. p. 244. *alle macchie*.

ec. 202 tab. Euphrasia Odontites *B*. Lin. Coss. fl. Par. atl. pl. XVIII. C. — Euphr. sylvestris major purpurea, Columm., *Ecphr.* p. 202. cum ic. — Nascitur in sylvaticis et dumetis — *Canteroni*, *Pompei*. Fl. ab augusto in novembrem. ⊙

OROBANCHEAE

1. **Orobanche Hederae**, Vauch. — Reich. XX. t. 182. et O. minor Sutt. Reich. op. cit. t. 183. Ad hederae radices, invenit cl. Gussonius, *Portici alla Vaccheria nel R. Parco*. Fl. majo. ♃

Obs. Inter O. Hederae et O. minorem nullam video differentiam.

« « var. *glaberrima*, O. glaberrima Guss. in DC. pr. XI. p. 719. O. nudiflora Reich. cent. 7. f. 883, 884, 916 et O. denudata Moris in DC. pr. II. p. 119. — Ad radices Dianthi plumarii in R. Viridario, *Portici*, legit cl. Gussonius, *Torre del Greco* ec.

Obs. Cum O. Hederae perfecte convenit.

2. **O. crinita**, Viv. — Ten. fl. nap. — Bertol. fl. it. — Guss. en. inar. In fruticetis montis *Somma*, *Ottajano*. Fl. aprili-majo. ♃

3. **O. pruinosa**, Lapeyr. O. Viciae Fabae, Vauch. — Ad radices Ervi invenit cl. Gussonius, *Portici*. Fl. majo. ♃

4. **O. major**, ad leguminosarum radices. Fl. majo. ♃

5. **O. cruenta**, Bert. rar. it. — Coss. Germ. fl. des. env. Par. atl. t. 19. fig. B. Reich. cent. 7. t. 669. f. 896. — O. spartii, Ten. et Guss. — Reich. ic. fl. g. v. XX. t. 218. f. 1. — Prope frutices leguminosas Spartii ec. *Bosco di Mauro*, *m. Somma*, *Camaldoli*. Fl. majo. ♃

1. **Phelipaea coerulea**, Mey. — Orobanche coerulea, Ten. fl. nap. Coss. Germ. atl. Par. XIX. f. K. Reich. cent. 8. f. 1058. et 1057. Ph. arenaria, Coss. Germ. atl. Par. t. cit. f. L. — Reich. ic. germ. XX. t. 145. In umbrosis. Ad Picridis radices, *S. Anastasia*. Fl. junio. ♃

Obs. In insula Caprearum observavi ad radices Achilleae ligusticae. Phelipaea lavandulacea ad hanc speciem valde accedit; propter corollam plus minus ventricosam dimensione variam.

2. **P. ramosa**, C. A. M. Orobanche ramosa, Ten. fl. nap. non Lin. (sec.

OROBANCHEAE

Orobanche canescens.
— barbata.
— elatior.
— crinita.
— pruinosa: vulgo *Sporchia*.
Phelipaea coerulea.
— ramosa, *forma* simplex.

Guss. En. inar. 250). Coss. Germ. atl. Par. pl. XIX. — Reich. ic. germ. XX. t. 152. P. Mutelii Schultz. in Mut. fl. fr. Reut. in DC. pr. —Reich. ic. germ. XX. t. 150. In pratis apricis demissis: parassiticam vidi simul super variarum plantarum radicibus *(Viciae cordatae, Sherardiae arvensis, Rumicis Bucephalophori,* et *Geranii rotundifolii).* Fl. aprili. ♃

Obs. Haec species ab *O. Cannabis* apud nos non differt. Siquidem radiculae plantarum per pilos radicales agglutinatae sunt ad radiculas Orobanches. Praeterea inter radiculas Orobanches et illas plantarum intersunt processus filamentosi cylindrici vermiformes.

ACANTHACEAE

1. Acanthus mollis, Lin. — Lam. ill. gen. t. 550. — Rarus in Vesevo: in muris, *Anfiteatro di Pompei dalla faccia del Nord, Somma, S. Anastasia,* ubi vulgo audit *Granfa d'urzo.* Fl. majo. ♃

VERBENACEAE

1. Verbena officinalis, Lin. — Fl. dan. 628. — Communis in cultis et in incultis. Fl. junio: vulgo *Vervena.* ♃

✠ 1. Vitex Agnus-castus, Lin. colitur in viridariis. Fl. augusto. ♄

LABIATAE

✠ 1. Lavandula Spiga, Lin. —Plenck, Ic. pl. med. 5. p. 68. t. 471. — Culta in vineis et viridariis et ad myropolarum usum venundatur, *Ottajano, Barra.* Fl. junio, vulgo *Spicaddossa.* ♄

1. Mentha macrostachya, Ten. fl. nap. 2. p. 30. t. 56. In campis et ad vias humidas, *Portici, Pompei,* vulgo audit *Mentastro.* Fl. junio, septembri. ♃

2. M. Pulegium, Lin. —Plenck. ic. pl. med. 5. p. 67. tab. 469. — Per vias, *Bosco Tre case.* Fl. julio. ♃

ACANTHACEAE

Acanthus mollis.

VERBENACEAE

Vitex Agnus castus, *mulo.*

Verbena officinalis.

LABIATAE

Mentha macrostachya.
— Pulegium.
Salvia Verbenaca.

✝ 1. **Salvia Sclarea**, Lin. —Sibth. fl. gr. 1. t. 25. Plenck, Ic. pl. med. I. p. 12. tab. 21. — Colitur. Fl. majo. ♂

2. **S. glutinosa**, Lin. In convallibus umbrosis, *Fosso di Vetrana*, *Somma* (rara). Fl. julio ad autumnum. ♃

3. **S. Verbenaca**, Lin. —Reich. cent. 6. f. 718. —In pascuis apricis et herbosis nec non in vineis, subdemissis et elatis, minus in maritimis, ubi sequens. Fl. majo, dicembre. ♃

Obs. Facile distinguitur a sequenti propter corollam parum exertam; planta robustior.

4. **S. clandestina**, Lin. —S. multifida Sibth. fl. gr. 1. t. 23. —Venit in pratis siccis maritimis, *Granatello*, *Torre del Greco*. — Non nascitur in regione interna aut elatiore Vesevi. ♃

Obs. Corolla duplo calycem excedens a praecedenti distinguitur. Folia in plantis vesuvianis sunt minus profunde incisa, quam illa in fl. graeca l. cit. effigiata. In insula Inarime deest (Conf. Gusson. En.), contra communissima in insula Caprearum. De sinonymo Sibthorpiano conf. eumdem Gussonium in Synopsi fl. sic. v. I. p. 24.

✝ 5. **Salvia officinalis**, Lin. — Colitur pro ornatu et usu medicinali. ♄

Obs. Nunquam spontanea, semper culta: folia ovata integra, quandoque basi auriculato-triloba: ita ut a *S. triloba* Lin. Sibt. fl. gr. t. 17. non multo differt: imo uti varietas sive forma plantae heterophyllae, existimanda mihi videtur.

✝ 1. **Rosmarinus officinalis**, Lin. —Culta, et ad agrorum margines rara e culturis aufuga: minime indigena. Contra in insula Caprearum est spontanea.

1. **Origanum vulgare**, *b.* virens, Bertol. fl. ital. — O. virens, Hoffm. et Link. fl. port. I. part. 119. t. 9. — Brot. fl. lusit. 2. t. 112. — Sylvaticis et fruticetis, ubique. Fl. augusto. ♃

1. **Micromeria graeca**, Benth. Satureja graeca, Lin. Ten. fl. nap. In saxosis et in muris copiosa. Fl. junio. ♃ ♄

« « *b.* angustifolia. In muris *Pompei*, *S. Giorgio a Cremano* ec.

Obs. In autumno planta in terra nata citro grate redolet.

— clandestina.
— officinalis (rara culta?).
Rosmarinus officinalis, forma *procumbens* in rupibus communis.
Origanum vulgare, virens.
Micromeria graeca, in aridis et saxosis. Calyces hujus speciei frequenter morbose incrassati evadunt.
— — angustifolia.
— tenuifolia.
— approximata, copiosa in rupibus.
— juliana, communis.
Satureja montana, copiosa, v. *piperna*.
Calamintha officinalis.

2. M. tenuifolia, Ten. — Fl. nap. prod. p. 33. tav. 151. f. 4. — In muris, *Pompei.* ♄

3. M. juliana, Benth. Satureja Juliana Lin. — Sibth. fl. gr. t. 540. Ten. fl nap. t. 151. f. 3. — Super muris, *S. Anastasia*, *ruine di Pompei* (Pasquale, Engelmann), nec alibi inveni, equidem erratica et in muris. Fl. majo. ♄

Obs. Haec planta in Vesevo erratica semperque muricola, in solo calcareo insulae Caprearum contra communis est. In Micromeriis distinguenda folia caulina a foliis secundariis sive ramealibus: illa plus minus quam ista latiora, unde stirpes aspectu heterophyllae in omnibus speciebus.

1. Calamintha officinalis, Moench. Melissa Calamintha Lin. — Lam. ill. gen. t. 312. f. 1. — In sylvis. Fl. septembri ad novembrem. ♃

2. C. Nepeta, Hoffm. et Link. — Blakw. herb. t. 167. Melissa Nepeta Ten. fl. nap. — Calamintha Matth. cum fig. — Ubique, vulgo *Anepeta.* Fl. a julio usque in autumnum. ♃

« « var. *micrantha;* corollis vix e calyce exertis, *S. Giorgio a Cremano.* Fl. octobri.

1. Clinopodium vulgare, Lin. — Lam. ill. t. 311. f. 1. — In sylvis. ♃

1. Thymus Acynos, Lin. — Bull. herb. t. 318. Calamintha Acinos Benth. Un altro Clinopodio, Matth. cum fig. — Communissimus in fruticetis et herbidis, demissis et editioribus, *Via del Salvatore*, *Tironi*, *Camaldoli*, *Somma* ec. Fl. majo-junio. ♄

1. Melissa officinalis, Lin. — Lam. ill. gen. t. 812. f. 1. — Plenck, pl. med. 5. tab. 500. Melissa Matth. cum fig. — Sylvis, *Canteroni*, *Camaldoli.* Fl. a julio in autumnum. ♃

« « var. *altissima.* — M. altissima, Sibth. et Sm. fl. gr. t. 579. Melissa Corsica Viv. — M. graveolens, Host. fl. austr. — In sylvaticis et ad sepes, *Salvatore*, *Somma*, typo frequentior. ♃ ♄

1. Sideritis romana, Lin. — Bertol. fl. it. — Cav. ic. 2. p. 19. t. 187. — Pratis, collibus apricis, *Granatello*, *Torre del Greco*, *Pompei.* Fl. februario. ⊙

Clinopodium vulgare.
Thymus Acynos.
Melissa officinalis.
Sideritis romana.
Stachis arvensis.
— sylvatica.
— recta.
Ballota nigra.
Lamium amplexicaule.
— purpureum.
— flexuosum.
Prunella vulgaris.
— alba.
Prasium majus.

Sideritis romana, forma *approximata*, S. approximata Gasp. (in herb. Gussoniano). In apricis.

Obs. Caulis hujus speciei plus minus elongatus, nodi plus minus distantes, idcirco character satis infirmus in quo sistit species a cl. Gasparrini dicta *approximata*. Semina sunt tuberculato-granulosa.

1. **Stachys arvensis**, Lin. — Fl. dan. t. 587. — Reich. cent. 10. f. 1298. — Per vias et in cultis communis. Fl. ab aprili. ⊙

1. **Glechoma hederacea**, Lin. — Fl. dan. t. 789. — Ad sepes et in sylvis (rara). Fl. martio. ♃

2. **Lamium bifidum**, Cyr. pl. rar. neap. fasc. 1. p. 22. t. 17. In cultis (rarum). Fl. martio. ⊙

2. **L. amplexicaule**, Lin. — Reich. cent. 3. f. 373. — In cultis et ad vias ubique. Fl. februario-majo. ⊙

3. **L. purpureum**, Lin. — Fl. dan. 523. — In cultis ubique. Fl. octobri, majo. ⊙

4. **L. flexuosum**, Ten. fl. nap. II. p. 19. t. 52. — Guss. syn. Bert. fl. it. — Reich. cent. 8. f. 948. — In hortis, ad sepes, ad agrorum et sylvarum margines commune, in demissis et elatis, vulgo *Ortiche morte*. Fl. majo. ♃

Obs. Florae inarimensi deest.

1. **Prunella vulgaris**, Lin. — Fl. dan. t. 919. Plenck, pl. med. 5. t. 492. Consolida, Matth. comm. — Communis in sepibus et sylvaticis. ♃

1. **Ballota nigra**, Lin. — Bull. herb. t. 397. B. foetida Lam. — Reich. cent. 8. f. 1041. B. borealis op. cit. f. 1042. Ballota Matth. cum fig. In hortis et cultis. Fl. a julio in autumnum. ♃

1. **Teucrium Chamaedrys**, Lin. — Plenck, pl. med. 5. t. 477. — In aridis apricis et in sylvaticis, *Selva dei Camaldoli della Torre*, *Tironi*, *Tironcelli*. Fl. majo-junio. ♄

2. **T. Pseudo-hyssopus**, Schreb. In saxosis et arenosis maritimis, *Granatello*, olim, ubi hodie a cultoribus quasi destructus, *Torre del Greco a Branchina* una cum *Medicagine maritima*. Fl. majo. ♄

1. **Ajuga reptans**, Lin. — Fl. dan. t. 925. — Communis in umbrosis sylvaticis et ad agrorum cilia. ♃

Ajuga reptans.
— Iva.
Teucrium Scorodonia.
— Chamaedrys, copiosum in cacumine Solari, v. *Camedrio*.
— campanulatum, Lin. (rarum), *Tiberio*.
— montanum, var. supinum, *m. Solaro*.
— flavum.

Obs. A. densiflora, Ten. fl. nap. 5. p. 2. tab. 239. f. 1. et A. Barrelieri, Ten. fl. nap. t. 239. f. 2. non immerito uti synonimae huius speciei a Cl. Bertolonio fl. it. 6. p. 9. habentur.

2. A. chamaepytis, Lin. — Bert. fl. it. A. chia, Schreb. — Guss. syn. et en. inar. — Plenck, pl. med. 5. t. 473. — In agris, *S. Giorgio a Cremano, S. Sebastiano* (Georg. Engelmann). Fl. majo-novembre. ☉

PLUMBAGINEAE

Plumbagineis Vesevus caret, quamquam in insulis Inarime et Caprearum Statices abundent.

PLANTAGINEAE

1. Plantago major, Lin. — Plantago media, Matth. cum fig. — Fl. dan. t. 461. Plenck, pl. med. t. 58. In herbidis septentrionalibus, *Somma* ec. vulgo *Cinquenervi*. Fl. majo. ♃

2. P. lanceolata, Lin. — Fl. dan. t. 437. Plenck, pl. med. 1. t. 60. — In herbidis et in viis, *Pompei in via Nolana*. Fl. julio. ♃

3. P. Lagopus, Lin. var. *eriostachya*, P. eriostachya, Ten. fl. nap. 3. p. 149. t. 112. f. 2. In aridis super lavis et in viis communissima, *Granatello, S. M. Pugliano* ec. Fl. majo. ♃.

4. P. Bellardi, All. ped. 1. p. 82. t. 83. f. 3. In apricis, aridis, et per vias, *Camaldoli, S. Vito, Via del Salvatore* ec. ☉

« « forma *maxima:* per vias, *Camaldoli della Torre.*

« « forma *minima*, 1-2 centim. alta. In sterilibus.

5. P. Coronopus, Lin. — Fl. dan. t. 272. pl. junior. — In pratis maritimis, *Portici, Resina.* Fl. martio. ♃

PLUMBAGINEAE

Statice reticulata.

— — forma *cancellata*, S. cancellata, Bernh., Gaspar., in herbario Gussoniano Communis in rupibus ad litora.

— — forma *pubescens*, S. pubescens DC.?

— Smithii: ex Ten. Syll. p. 161. an var. praecedentis?

— cumana: ex Ten. Syll. p. 161. an var. praecedentis? idest S. reticulatae quae valde proxima S. *cordatae* L. est.

PLANTAGINEAE

Plantago major.

— lanceolata.

— Lagopus var. eriostachya.

— Bellardi.

Obs. Planta in Fl. danica effigiata, spica ovato-oblonga, junior est, et perfecte convenit cum nostris speciminibus. Typus hic in insula Inarimes desideratur (confer Guss. Enumer. inar.).

« « var. *laciniata*, P. commutata, Guss. P. Coronopus *c*. Columnae, et P. macrorrhiza *b*. Ten. fl. nap. — Coronopus laciniatus, Columm. ecphr 2. t. 71. In aridis maritimis, *Granatello*, *S. M. Pugliano*. Fl. majo. ♃

« « P. *ceratophylla*, Hoff. et Link. In arenosis maritimis, *lungo la strada ferrata di Portici a Resina.*

« « P. *macrorrhiza*, Poir. P. coronopus *b*. Bertol. fl. ital. 2. p. 175. Coronopus siculus fruticosus, platyphyllos, Bocc. Ic. descr. rar. p. 30. t. 15. f. 2. Habitat cum praecedenti. Fl. majo-octobri. ♃ ♄

Obs. Haec varietas facit gradationem ad praecedentem ita ut dubito forte quin sit aliena ab illa.

6. **P. arenaria**, Wald. Kit. pl. rar. Hung. I. p. 51. t. 51. — In colle *Canteroni* prope Eremum, ubi a 1840 constanter habitat, quamquam sit annua: venit etiam in *Pompei*. Fl. majo-junio. ☉

✢ 7. **P. Psyllium**, Lin., al *Granatello* ex Ten., ubi ego non vidi, nec alibi in Vesevo.

Monoclamydeae.

PHYTOLACCACEAE

1. **Phytolacca decandra**, Lin. — Lam. ill. gen. t. 393. — In fertilibus demissis umbrosis, *Somma*, ubi vulgo *Pignatelle.* ♃

— — forma *interrupta* (Pasq. Fl. Capr. in Stat. fis. ec. dell' Isola di Capri, in Esercitaz. accad. Asp. nat. v 2. p. I. pag. 33. « Spica longiori subinterrupta, corolla tubo calycis duplo longiori, foliis 4-denticulatis scapum subaequantibus. An typus verus speciei? »

— Coronopus.

— — macrorrhiza.

— Psyllium, obvia.

PHYTOLACCACEAE

Phytolacca decandra (erratica).

*

AMARANTACEAE

1. **Amarantus retroflexus**, Lin. Moq. in DC. pr. 13. p. II. p. 358. — Reich. cent. 5. f. 668. — In cultis, vineis ec. vulgo *Jenisca*. Fl. augusto. ⊙

2. **A. Blitum**, Lin. var. *a*. — A. sylvestris Desf., cat. H. Paris 1854. p. 44. — Ten. fl. nap. Reich. cent. 5. f. 667. — In herbosis hortorum, et in saxosis maritimis, *al Granatello* ec., vulgo *Jenisca*. Fl. septembri. ⊙

3. **A. viridis**, Lin. — Euxolus viridis Moq. — A. Blitum, Ten. Reich. 5. f. 663. In cultis, *S. Giorgio a Cremano*. Fl. septembri. ⊙

« « var. *ascendens*. — Euxolus viridis var. *b*. *ascendens* Moq. — Am. ascendens Loisel. Am. spicatus Reich. cent. 5. f. 664. 665. — In hortis, *S. Giorgio a Cremano*.

4. **A. deflexus**, Lin. ex Moq. l. c. p. 275. A. prostratus Balb. Ten. — Reich. cent. 5. f. 666. Euxolus deflexus, Moq. in DC. — Ubique praesertim per vias, et in cultis: vulgo *Jenisca*. Fl. augusto. ⊙

CHENOPODIACEAE

1. **Salsola Kali**, Lin. — S. Tragus Lin. — Lam. ill. gen. t. 186. f. 2. — In arenosis maritimis, *Portici*, quandoque vidi in locis a mare dissitis, *Piana di Mauro*, *Bosco Tre case*, *Somma*. Fl. junio-julio. ⊙

1. **Chenopodium murale**, Lin. — Curtis, lond. 6. t. 20. Atriplex sylvestris, Matth. comm. — In lapidosis maritimis, ruderatis, cultis hortensibus commune, *Pompei* ec. Fl. julio-septembri. ⊙

2. **C. album**, Moq. — Fl. dan. 1150. — In cultis. Fl. junio. ⊙

« « *b*. glomerulosum. In arenosis, per semitas nemorum, *Bosco di Mauro*. Fl. augusto. ⊙

AMARANTACEAE

Amarantus retroflexus.
— Blitum.
— viridis.
— deflexus.

CHENOPODIACEAE

Chenopodium murale.
— album, var. glomerulosum, copiosissimum in hortis.
— opulifolium.
— vulvaria: copiosissima in cultis.

Beta vulgaris, culta.
— Cicla, culta.

Atriplex angustifolium. A. macrodyra, copiosissima in cultis.

3. **C. opulifolium**, Schred. — Moq. in DC. Ten. fl. nap. 3. p. 256. var. *a*. Nascitur in cultis. ⊙

4. **C. vulvaria**, Lin. — Bull. herb. t. 323. — In ruderatis, aridis maritimis et secus vias, *Granatello*, *Via Regia da Resina a Torre del Greco*, ec. non copiose. Fl. augusto-octobri. ⊙

✣ 1. **Beta vulgaris**, L. — Colitur pro radice rapacea comedenda, falso nomine vernaculo *Carota* (italice *Barbabietola*). Fl. julio septembri. ♂

2. **B. Cicla**, L. — Beta candida, Dodon. pempt. 620. — Colitur in hortis nomine vernaculo *Fogliamolla*. — Quandoque sponte venit. Fl. julio-septembri. ♂

1. **Atriplex triangularis**, W. — A. hastata *c* triangularis, Moq. in DC. — In arenosis, *Marina di Resina* ec. Fl. aestate.

NYCTAGINEAE

✣ 1. **Mirabilis Jalapa**, Lin. — Nictago hortensis ad ornatum colitur, et hodie quasi sponte circumvenit rura, *Pompei presso la Stazione*. Fl. julio. ♃

POLYGONEAE

1. **Polygonum maritimum**, L. — Barr. ic. 561. f. 1. — In litore, *Portici*, *Torre Annunziata*. Fl. majo-octobri. ♃ ♄

2. **P. herniarioides**, Del. — Bert. — Guss. inar. — In lapidosis, *al Granatello*. Fl. augusto-septembri. ♃ ♄

Obs. An forma sit P. avicularis?

3. **P. aviculare**, Lin. — Polygonum mas vulgare, Dodon. 113. — Guss. En. inar. p. 281. — In pratis arenosis, viis communissimum et copiosum: vulgo audit *Cientenodeche*. Fl. a mense junio ad autumnum. ♃

Obs. Ochreae argenteae integerrimae acutissimae; ovarium stigmate trilobo, sepalis viridi-carinatis albo-scariosis undulatis aequilongum.

« « forma *gracilis*. — P. gracile Guss. En. inar. 285. tab. XII. f. 2.

Obs. Forma praecedentis videtur.

POLYGONEAE

Polygonum aviculare.
— herniarioides.
— Convolvulus.
— dumetorum.

Rumex pulcher.
— bucephalophorus (rarissimus!).
— arifolius All. R. Acetosa var. *d*. L. *Anacapri*, communis.

4. P. Convolvulus, Lin. — Fl. dan. 744. — In sepibus et vineis, *Bosco di Mauro* ec. Fl. majo. ⊙

5. P. dumetorum, Lin. — Fl. dan. 756. Ad sepes in fruticetis in sylvaticis, *Bosco di Mauro* ec. Fl. augusto. ⊙.

6. P. Persicaria, Lin. — Reich. cent. 5. f. 684. P. serotinum, Guss. — In humidis, *Stazione di Pompei*, non in Vesevo. Fl. octobri. ⊙

1. Rumex pulcher, Lin. — Reich. 5. f. 679. — In pratis siccis et ad vias, *Granatello*, *Pugliano*, *Barra*, vulgo *Lampazzoni*. ♃

2. R. bucephalophorus, L. — Cav. ic. I. t. 41. f. 1. — Ubique in cultis et in incultis nec non secus vias, nihil abundantius, nihil frequentius in apricis. Fl. februario-majo. ⊙

Obs. In insula Inarime passim (idest minime abundans neque frequens) cl. Gussonius notat. Rarissimum quoque et quasi nullum ego vidi in insula Caprearum.

3. R. multifidus, Lin. — In arenosis cultis et in incultis, fruticetis, non minus abundans et frequens praecedenti, cui pedissequus, *Vesuvio*, et *Somma*, *Ottajano*. Fl. aprili. ♃

LAURINEAE

✱ 1. Laurus nobilis, Lin. — Colitur, vulgo *Lauro*. ♄

ARISTOLOCHIEAE

1. Aristolochia altissima, Desf. atl. v. 2. tab. 249. — Nascitur raro in maceriis plagae australis Vesevi: *Via vecchia del Salvatore*, *S. Vito*, et alibi. Fl. a majo ad hiemem. ♄. Non nascitur in insulis Caprearum et Inarimes.

SANTALACEAE

✱ 1. Osyris alba, Lin. — Lam. ill. gen. t. 802. — *R. Parchi della Favorita* (ego), *di Portici* (Gussone), nec alibi. ♄

THYMELAEAE

Daphne Gnidium, v. *Ligni prischi*: medicinale.
Passerina hirsuta, v. *Astuta fuoco*.
— Tartonraira, rupibus, v. *Spolpa galline*.

SANTALACEAE

Osyris alba (ex Ten. Syll.).
Thesium divaricatum, copiosum.

CYTINEAE

1. **Cytinus Hypocistis**, Lin. — Lam. ill. gen. t. 737. — Cav. ic. 2. t. 171. — Ad radices Cisti salvifolii parassiticus, *Portici*. Fl. majo. ♃
« « *forma* colore luteo, *Portici*.

EUPHORBIACEAE

1. **Euphorbia Peplis**, Lin. — Reich. ic. fl. germ. 5. f. 4755. — In arenosis maritimis, *Resina*. Fl. julio-septembri. ⊙

2. **E. Peplus**, Lin. — Reich. ic. fl. germ. 5. f. 4773. — In cultis et pratis communissima. ⊙

3. **E. Helioscopia**, Lin. — Reich. ic. fl. germ. 5. f. 4754. — Ubique in herbidis, cultis, vulgo *Tutumaglie*. Fl. januario ad junium. ⊙

4. **E. terracina**, Lin. — E. italica Lam. — Ten. fl. nap. 4. prodr. in fol. p. 68. E. neapolitana Ten. l. cit. p. 266. t. 42. E. provincialis Reich. ic. fl. germ. 5. f. 4790. — In saxosis, aridis, arenosis apricis nec non in culturis frequens — *Granatello*, *Pugliano*, *Via del Salvatore*, *Torre del Greco*, ec. vulgo *Tutumaglie*. Fl. per tot. annum. ♄

Obs. Planta summe heteromorpha, aliquando herbacea, ut plurimum lignosa subfruticosa. — Inflorescentia flore centrali masculo, abortivo. — E. terracina, Reich. ic. fl. germ. f. 4775. potius spectat ad E. Lagascae, quam ad hanc speciem, secundum Bertolonium.

5. **E. amygdaloides**, Lin. — Reich. ic. fl. germ. 5. f. 4799. — In sylvis prope *Eremum Salvatoris*, vulgo *Tutumaglie*. Fl. februario. ♂ ♄

1. **Mercurialis annua**, Lin. — Ubique in cultis: vulgo *Mercolella*. Fl. tot. annum. ⊙

Obs. Mercurialis perennis, quae in profundis convallibus circa Nea-

---

EUPHORBIACEAE (vulgo *Bavolle*)

Euphorbia spinosa, cacumine *m. Solari*.
— Peplis.
— Peplus.
— Helioscopia, Lin. var. *vegeta* (nob.). Anacapri. — Basi caespitosa merithallis approximatis folio crispatulo. Planta biennis habita diversa a typo, sed in hortum regium advecta et culta sese appropinquavit quam maxime typo. Nascitur in terra *Anacapri*.
— Characias, v. *Bavolle* cum aliis congeneribus, copiosa.
— dendroides, copiosa.
— pinea, E. coespitosa, copiosa.
— falcata.
— amygdaloides.
Mercurialis annua.

polim provenit, Vesevo nunc deest. Olim legeram in valle *Vetrana* hodie a lavis (1855, 1868) subrepleta.

1. **Ricinus communis**, Lin. — Colitur pro olio eliciendo, in demissis, *Torre Annunciata*, *Pompei*, et etiam sponte quandoque venit in iisdem locis et prope *Ottajano*. Fl. tot. annum. ⊙ ♄

URTICACEAE

1. **Urtica pilulifera**, Lin. forma *pectinata* (nob.) U. balcarica Lin. U. pilulifera antiq. bot. neap.; Moris, stirp. Sard. et fasc. 1. p. 41. Cambessed. En. pl. Balear. In ruderatis et prope casas, *Portici*, *Granatello*. Fl. aprili. ⊙

Obs. In aliis congeneribus, ut U. neglecta, et membranacea, dentes sunt plus minus arguti et serrati, vel obtusiusculi, idcirco pro charactere nullius momenti hunc habeo ad distinguendam *U. piluliferam* ab *U. balearica:* neque majoris est ille e basi foliorum ovata vel cordata. Linnaeus nimiam affinitatem inter duas has plantas notat et dicit: (U. balearica) *varietas vel filia prioris* (U. piluliferae). Lin. sp. *edit. Richter*. §. 7128.

2. **U. dioica**, Lin. — Lam. ill. gen. t. 761. f. 1. — In sylvaticis fertilibus et ad sepes, *Somma*, *Ottajano* cc. vulgo *Ortica*. Comeditur. Fl. majo-octobri. ♃

3. **U. urens**, Lin. — Fl. dan. 739. — In hortis et cultis fertilibus, ubique. Fl. decembri per hiemem et ver. ⊙

4. **U. caudata**, Vahl. symb. fasc. 2. p. 96. Brot. phyt. lus. 2. p. 163. t. 151! U. lusitana, Brot. fl. lusit. 1. 205. — Urtica membranacea, Poir. dict., Ten. fl. nap.; Guss. Syn., et En. inar.; Bertol. fl. it. (synonimum hoc ad specimina monoica referendum); — et U. convexa, Horn. hort. Hafn. fide speciminis in herbario Guss. e semin. cult. in H. Boccad. — U. neglecta, Guss.! Ind. sem. H. r. in Bocc. an. 1828. Syn. 2. 579. En. inar. 297. Ten. fl. nap. Bertol. fl. ital. (synonima haec ad plantas foemineas referenda). — Species heterogama et difformis, cujus minutissimam et perfectam descriptionem confer in Broteri phyt. l. cit. — Herbacea annua, foliis ovatis grosse dentatis, floralibus serratis 3-5-nerviis; stipulis inter paria foliorum connatis vel in unicam membranam quandoque

---

URTICACEAE

Urtica dioica.
— pilulifera, var. *pectinata* (nob.).
— caudata Vahl, Brot. — U. membranacea et U. neglecta, *nella via dalla marina a Capri.*
— urens.

emarginatam reductis (non distinctis ut in *U. urenti!*); spicis geminatis inferioribus foemineis petiolo brevioribus, superioribus longepedunculatis, pedunculis quasi a medio insuper floribus vestitis. — In planta *monoica (U. membranacea* auct.), quae frequentior, spicae superiores in facie superna floribus masculis vestitae, rachide complanata membranaceo-alata subtus nuda; — in planta *foeminea* (U. convexa Hornem? U. neglecta Guss.) spicae superiores aeque ac inferiores floribus foemineis undique vestitae, rachide filiformi cylindrica, aut rarius floribus androgynis, masculis raris immixtis, rachide interdum subdilatata, subtus nuda. — Nascitur in hortis et in cultis pinguibus, nec non per vias campestres, plantis foemineis rarioribus cum dioicis semper cohabitantibus, *R. Parco di Portici*, *vie tra Torre del Greco e Resina*, ec. Fl. ab octobri ad junium. ⊙

Obs. Spicae membranaceae floribus masculis constitutae quandoque ferunt ad basim flores foemineos; et tunc in isto loco rachis cylindrica filiformis evadit: e contrario rachis spicarum foeminearum aut androgynarum submembranacea est, et quum flores masculi foemineos superent, rachis perfecte membranacea evadit.

Stirpes ergo masculae et foemineae transitum faciunt inter se, quoad distributionem sexuum simul ac formam rachidis. Imo unam cum altera forma sexuali adunatam, in uno specimine magnifico in regio Viridario in *Portici* lecto, possideo, cujus alii rami sunt omnino *U. membranaceae*, et alii *U. neglectae* Guss. sive *U. convexae* Hornemanni; idcirco in una specie unico nomine adsocianda. Non convenio quidem in sententiam cl. Bubanii referentis *U. membranaceam* ad *U. urentem* cujus dicit esse morbositatem. Nuov. an. sc. nat. Bolog. 1843. v. XIX. p. 101. et Bert. op. cit. v. X. p. 176.

1. Parietaria officinalis, L. in sepibus pinguibus, *S. Giorgio a Cremano*. Fl. januario. ♃

Obs. Foliis lanceolatis utrinque attenuatis.

« « var. *diffusa*. P. diffusa Mert. et Koch. P. judaica Lin. — Bocc. sic. t. 24. f. a. Ten. fl. nap. — Lam. ill. gen. t. 853. f. 2. — Bert. fl. ital. — In maceriis, muris, ubique: vulgo *Erba di muro*. Fl. totum annum: per totum Vesevum identica haec forma nascitur, basi sub-

Parietaria officinalis.
— — diffusa.
— cretica L. filiformis Ten. *Strada della marina a Capri*, et praecipue in maceriis, *Anacapri*, annua, non perennis: habitu omnino aliena a P. lusitanica, quam adhuc non vidi in hac Insula.

lignosa, foliis ovato-rotundatis et breviter acuminatis, acumine obtuso, calyce fl. foeminei tubuloso-ventricoso. — In fertilibus caules plus minus erecti; folia ovato-lanceolata acuminata. Mihi persuasum habeo nihil aliud esse hanc varietatem nisi formam praecedentis idest typi speciei, non aliter quam sequentem.

« « var. *myrtifolia* (nobis): in maceriis, prope *Bosco Tre case*, et in terra glareosa in elatis meridionalibus, *alle schiappe della montagna di Torre del Greco*. Fl. octobri-novembri. ♄. Foliis anguste lanceolatis, acuminatis, involucri monophylli sexlobati lobis acutis; calycis demum tubo elongato, lobis quatuor acutis filamenta aequantibus.

2. **P. lusitanica**, Lin. — Bertol. fl. it. 2. p. 215. excl. syn. P. filiformis Ten. — In maceriis, muris, communis, *S. Vito* ec.. Fl. januario. ⊙

Obs. Plantula juvenis habet duo paria foliorum primordialium opposita: quandoque caulis elongatus usque ad 20 centimetra, P. creticam (P. filiformem) referens.

MOREAE

✢ 1. **Morus alba**, Lin. — *Murier blanc*, Seringe *Descr. et cult. des muriers*, atl. Paris 1855. pl. XI, XII, XIII, XIV, XV. Colitur: vulgo *Ceuzo bianco*.

« « var. italica, Poir. vulgo *Ceuzo palermitano (gelso bolognese* nap.); Folio spissiore quam in praecedenti.

✢ 2. **M. multicaulis**, Bonaf. — *Murier blanc* (multicaule), Seringe op. cit. pl. XVIII. M. cucullata, ejusd. Colitur et facile multiplicatur in lavis, *Tironi* ec., vulgo *Ceuzo delle Filippine*. Fl. aprili. Frondescit martio. ♄

✢ 3. **M. nigra**, Lin. — *Murier noir*, Seringe, op. cit. pl. XIX. — Colitur; vulgo *Ceuzo nero*. Colitur propter folia: et hodie, industria serica jam ab epidemico morbo imminuta, colitur propter fructus dulces subacidos gratissimos, saluberrimosque, qui maturant julio et comeduntur, quo usu, nec non pro conficiendo syrupo medicinali, venumdantur cum nomine vernaculo *Ceuza nera*.

✢ 1. **Broussonetia papyrifera**, Vent. Morus papyrifera, Lin. — *Broussonetie à papier*, Sering. op. cit. pl. XXVI. Colitur pro umbra, *Strada ferrata* ec. Fl. majo. ♄

MOREAE

Morus alba, var. Colitur.

— multicaulis, culta.

— nigra, culta.

Ficus carica, foeminea et androgyna Lin. — vulgo *Fico selvaggio*.

Obs. Species haec linneana in sequenti recensione generica est et syntetica; nam species sequentes, sive subspecies aut varietates in illa comprehenduntur. Gasp. in Gussone Enum. pl. inarim. p. 301. et Semmola Vincenzo, in *Rendiconto della R. Acc. delle Sc. di Nap. vol. 4.*

1. **Ficus (Carica) leucocarpa**, Gasp. Guss. En. inar. p. 301. Caprificus leucocarpa, Gasp. *Ricerche sulla natura del Fico e del Caprifico*. Nap. 1847. in *Rend. R. Accad.* v. 4. p. 132. tab. II. et III. — In muris vetustis, et in saxosis. — Colitur.

« « *a.* rotundata, *Fico albo*, Galles. pom. ital. cum tab. picta. — *Bianchetta* o *Biancoletta*, — Porta, *pomar.*

« « *b.* deliciosa, Gasp. Guss. op. l. cit. *Fico paradiso* (in Ischia).

« « *c.* lutescens, Gasp. *Fico pissalutto*, Galles. op. cit. cum tab. picta.

« « *d.* sapida, Gasp. *Fico trojano* (in Ischia e Napoli) Semmola op. c. t. V. VI. Galles. p. it. cum tab. picta.

« « *e.* depressa, Gasp. v. *Fico pennese* (in Ischia).

2. **F. (Carica) dottata**, Gasp. Galles. p. it. cum tab. picta, vulgo *Fico ottato*. Colitur. Caprificus gigantea, Gasp. op. cit. p. 337. tab. I. individuus androgynus, spontaneus. — In asperis maritimis.

« « *a.* microcarpa, vulgo *Fico zeolella* (Napoli).

« « *b.* fusca, v. *Fico cotena* (in Napoli ed Ischia).

« « *c.* viridis, Gasp. *Fico d' inferno* (in Ischia).

« « *d.* serotina v. *Fico natalino bianco*, o *fico a verticillo* (in Ischia).

3. **F. (Carica) turbinata**, Gasp. Caprificus sphoerocarpa Gasp.? (individuus androgynus), spontaneus et cultus.

« « *a.* violacea, v. *Fico brogisotto verace* (in Napoli).

« « *b.* albescens, — *Fico brogisotto bianco* (in Napoli).

« « *c.* maxima, v. *Fico brogisotto imperiale* (in Napoli).

« « *d.* nigrescens, v. *Fico tintore* (in Napoli).

« « *e.* viridis, v. *Fico brogisotto verde* (in Napoli).

« « *f.* serotina, v. *Fico natalino nero* (Ischia), *Fico vernino*, *Fico Camaldolese* (in Napoli).

Ficus carica, Lin. plures varietates sive species coluntur in insula Capreārum, ut plurimum similes illis circa Neapolim et Vesevum cultis, sed

F. (Carica) turbinata, *g.* trifera, Gasp. l. cit. *Fico di tre volte l'anno, fico pasquale, fico della Cava* (in Napoli).

4. F. (Carica) Colombra, Gasp. Guss. En. inar. *Fico Colombo con i fioroni e Fichi autunnali*, Semmola, op. l. cit. tab. II. *Fico Colombra* (in Ischia e Napoli) — semper foeminea — *Fico bifaro, Agotti* (in Calabria).

5. F. (Carica) polymorpha, Gasp. op. cit. Caprificus oblongata, Gasp. l. cit. p. 332. *Profico chiajese*. Semmola *in Rend.* l. c. t. 2. *Fico pilosello* (in Ischia), *Fico mastuccino*, *Fico chiaese* (in Napoli), Semmola l. cit. t. 4.

« « *a*. juliana, v. *Fico lugliatico*, *fico lugliarolo* (in Napoli) et fructu minori *(fico biancolino)*.

« « *b*. bifera, *Fico Sampiero* o *Santopietro;* Semmola op. l. cit. t. 10. *fico di S. Giovanni* (in Ischia) Semmola op. l. cit.

« « *c*. sarnensis, Gasp. *sarnese nero,* Semmola *in Rend.* l. cit. t. 7. è autunnale. *Pissalutto nero,* Galles. op. cit. tab. picta.

« « « *Fico sarnese bianco,* Semmola op. cit. t. 6. *Pissalutto bianco*, Galles. cum t. picta.

« « *d*. prolifera, v. *Fico nerolillo* (in Ischia).

« « *e*. *melanocarpa*, v. *Fico barbanera* — *Fico petronciano* (est hujus lusus pedunculo violaceo).

« « *f*. elegans, *Fico vezzoso*, Galles. op. cit. cum tab. picta.

« « *g*. haematocarpa, Gasp. l. cit. *Fico granato* (in Ischia) *Fico melograno*, Galles. op. cit. — *Fico brianzuolo* ejusdem cum tab. (lusus hujus fici).

Venit sponte in muris, saxosis, asperis, *Granatello*, *Camaldoli della Torre*, praecipue var. *c*. et *e*.

6. F. (Carica) pachycarpa, Gasp. l. c. t. v. *Fico lardaro* (in Napoli) — Caprificus rugosus, Gasp. l. c. p. 33. *Profico ricciuto* colitur, nec sponte venit.

« « *a*. fasciata : *Fico limone, fico zigarella.*

« « *b*. nobilis : *Fico regina*, Gall. op. cit. cum tab. picta.

« « *c*. lusitanica: *Fico portoghese*, Gall. op. cit. cum tab. picta.

7. F. (Carica) deliciosa, Gasp. — Colitur, non nascitur sponte.

« « *a*. castanea, *Fico datto*, Galles. pom. it. cum tab. picta.

« « *b*. sanguinea, *Fico monaco*, Galles. op. cit. cum tab. picta.

---

hujusmodi ficus Caprearum sunt | mihi parum notae.

F. (Carica) deliciosa, *c.* latifolia — *Fico cervone, fico asinino.* Varietates istae coluntur nec sponte veniunt.

CANNABINEAE

1. **Humulus Lupulus**, Lin. — Fl. dan. 1239. — Reich. ic. germ. 2. f. 1326. Lupulo, Matth. —Ad sepes in demissis septentrionalibus. —*Nella strada della Madonna dell'Arco a S. Anastasia*, *Ottajano*, vulgo *Lùpari*. Fl. augusto. ♃

✱ 1. **Cannabis sativa**, Lin. Colitur. ⊙

CELTIDEAE

1. **Celtis australis**, Lin. — Caesa invenitur et raro. *Strada di S. Vito, Bosco Tre case* ec. Fl. martio, vulgo *Pirofioccolo (a S. Anastasia)*. ♄

ULMACEAE

1. **Ulmus suberosa**, Ehrh. — Plenck, ic. pl. med. t. 172. — Ulmus campestris *b*. Bertol. fl. it. —Ad sepes et in fruticetis: rarissime haec arbor in integritate sua videri potest. Fl. aprili. ♄

JUGLANDEAE

1. **Juglans regia**, Lin. — Colitur: vulgo *Noce*. Fl. aprili-majo. ♄

CUPULIFERAE

1. **Castanea vesca**, Gaert. — C. vulgaris W. Fagus Castanea Lin. —Sylvae ceduae Vesevi et Summae ex hac arbore praesertim in septentrionali plaga constituuntur. Coluntur etiam ope insitionis plures varietates in m. *Somma*, ubi magnum proventum oeconomia rustica trahit ex hac arbore.

ULMACEAE

Ulmus suberosa.

JUGLANDEAE

Juglans regia — Colitur copiose.

CUPULIFERAE

Castanea vesca — Colitur, raro.
Quercus Robur.
— Cerris? (rarissima et culta).
— Ilex.
Corylus Avellana, colitur.

1. Quercus Robur, Lin. — Reich. ic. fl. germ. 12. f. 1309, 1310. — Parl. fl. it. — Q. sessiliflora Sm. — Ex hac unica specie struuntur sylvae caeduae Vesevi in orientali plaga *Mauro*, *Camaldoli*, ec.: vulgo *Cercola*. Fl. aprili. ♄

2. Q. Ilex, Lin. — Reich. ic. fl. germ. 12. f. 1307. — In sylvis demissis usque ad cacumen extremum m. *Somma*, vulgo *Licina*. Fl. aprili. ♄

« « forma *involuta* — cupula, ore involuto. Confer de hac forma *Rendiconto della R. Accad. delle Sc. fis. mat. di Napoli*, an. 1869. fasc. 1. pag. 15. Inveni specimina in R. Viridario in *Portici*, nec alibi: coeterum non differt a typo satis polymorpho.

1. Corylus Avellana, Lin. — Reich. ic. fl. germ. 12. fig. 1300. — In sylvis sponte, et colitur, vulgo *Nocella*. Fl. a dicembre. ♄

BETULACEAE

1. Alnus cordifolia, Ten. — Fl. nap. II. pag. 340. t. 99. In sylvis demissis et elatis, *Camaldoli*, *Somma*. Fl. aprili. ♄

1. Ostrya carpinifolia, Scop. — O. vulgaris W. Carpinus Ostrya Duh. — In sylvis caeduis editioribus montis *Somma*, copiosissima, vulgo *carpiniello*. Fl. martio. ♄

1. Betula alba, var. *pendula* Lin. — Rupibus extremi cacuminis *montis Somma*, et in sylvis caeduis ad summa juga, prope cacumen ejusdem montis, nec alibi inferius. Fl. aprili. ♄

Obs. Nempe spontanea est haec arbor in Vesevo, dum deest in omnibus locis provinciae neapolitanae et circumstantibus, sed tantum prope *Castellammare in via di Amalfi* in loco dicto *Acqua di S. Croce*, ubi legit cl. Gussonius, ut observari potest in suo herbario.

SALICINEAE

1. Populus alba, Lin. — Duham. arb. ed. 2. v. 2. t. 51. — In fruticetis, sepibus, *Somma*, *scesa di Vetrana* ec., sed numquam invenitur arbor integra: vulgo *Dattinella*, *Pioppaina*, *vigna-volanielli (a Pomigliano)*. ♄

BETULACEAE	SALICINEAE
Alnus cordifolia, Ten.	Populus alba, rara.
	— nigra.

1. **P. nigra**, Lin. — In vineis colitur ad maritandas vites: et huius ramuli flexiles ad easdem vites ligandas. ♃

Obs. Ramuli novi individui foeminei parum flexiles sive fragiles; contra illi arboris maris sunt flexiles et tenaces.

3. **P. tremula**, Lin. — Parl. fl. it. — Reich. ic. fl. germ. 11. t. 1274. P. australis, Ten. fl. nap. 5. p. 278. *Arboscello* (ita dicta *a Somma*, et quandoque *pioppaina*). In sylvis caeduis septentrionalibus *montis Somma* et in hujus fruticetis occidentalibus abundans, rarissime observari potest in sua naturali dimensione et forma.

Obs. Populus australis, Ten. nihil a P. tremula, nisi pubescentia ramulorum, quae minime constans, differt. In nostris etiam speciminibus australibus ramuli teneri e trunci basi gignentes sunt villosi una cum foliis. Planta summe heterophylla, dimensione, forma, pubescentia foliorum, quae sunt margine dentata, sinuoso-eroso-dentata, serrata; eodem ramulo, e trunco caeso surgente, ad basim folia transversim dilatata, subcuneata vel deltoideo-rotundata, rotundata, apice retusa, basi cordata, cuneata (formam cuneatam ad cordatam facile transire demonstravi in op. *Eterofillia in 4. pag.* 38. tav. VI. fig. 8, 9.), demum superius ovato-cordata acuminata. In ramis antiquioribus folia omnia rotundata eroso-dentata. Ampliora 12. centim. lata et etiam quinquenervia.

1. **Salix aurita**, Lin. — Parl. fl. it., Reich. ic. fl. germ. 11. f. 2020. — In sylvaticis *m. Somma*, quandoque arborea evadit (10 m. alta): vulgo *lauro selvaggio*, nomen rei suae respondens. ♄

Obs. S. cinerea et S. aurita sunt eadem species varians pubescentia ramorum.

2. **S. Caprea**, Lin. — Coss. Germ. atl. fl. Paris t. 31. f. 6. Reich. ic. germ. 11. t. 2024. — In sylvaticis, fruticetis, agrorum ciliis, convallibus demissis et editioribus — *Vallone di Tironcelli a Torre del Greco, Pompei, Somma.* Fl. martio, serius frondescit: vulgo *(Somma) Vegeta* aut *Vèceta.*

« « forma *constricta*, S. constricta Guss. En. inar. 4030.

Obs. In perula et in ramulo juniore folia exstipulata; proinde dum teneriora (longitud. 2. centimetr.) basi gerunt 2. tubercula viridia, stipularum principia, unde postea praedita duobus stipulis semilunaribus. *Flos masculus:* stamina duo, basi coalita, ad basim interius glandulam viridem gerentia representantem, forsitan organum foemineum aborti-

— tremula, frequens in terra *Anacapri* ubi extant arbores elatae, v. *piuppania*.
Salix Caprea.

vum? *Salix constricta* Gussonii mihi videtur levis forma S. capreae, et forsan sunt eadem res.

✻ 3. S. alba, var. vitellina, Parl. fl. it. S. vitellina, Lin. — Colitur: vulgo audit *Salcio*, excellens ad ligandas vites et arbores. Fl. martio. ♄

CONIFERAE

✻ 1. Cupressus sempervirens, Lin. – C. pyramidalis, Targ. Toz. Parl. fl. ital. pr. Sm. DC. Colitur ad exornanda coemeteria: vulgo *Cipresso maschio*.

« « var. *horizontalis*: vulgo *Cipresso femina*.

✻ 1. Pinus Pinea, Lin. vulgo *Pino* — Colitur sparsim et gregatim a triginta annis in sabulosis meridionalibus demissis, *Torre del Greco a Monticello, ai Camaldoli*: ubi hodie quasi suae spontis est. Fl. aprili. ♄

✻ 2. P. halepensis, Mill. — Parl. in DC. pr. et fl. it. Lamb., Pin. ed. 2. p. 14. t. 7. P. maritima eiusd. auct. op. cit. p. 13. t. 6. culta in hortis, *nei Parchi*. Fl. aprili. ♄

✻ 3. P. Pinaster, Soland. — Lamb. Pin. ed. 2. p. 17. t. 9. e 10. P. Hamiltonii Ten. — P. Pinaster var. *Hamiltoni*, Parl. in DC. pr. — Colitur frequenter in viridariis. Propagationi in maritimis arenosis commendatur. Fl. aprili. ♄

II.

MONOCOTYLEDONES

AROIDEAE

1. Arum italicum, Mill. Lam. — A. maculatum All. Ubique in pinguibus: vulgo *Lengua de Vuoi (in S. Anastasia)*. Fl. martio. ♃

CONIFERAE

Pinus Pinea — culta raro.
— halepensis, rupibus, passim, et gregatim, *alle macchie*.
— uncinata Graef. in literis cit in Sylloge Fl. neap. p. 1. Ego non vidi.
Juniperus phoenicia — In rupibus omnis insulae versus mare, communis, *alla Grottazzurra*, *Limba* ec. vulgo audit *Janiparo*.

AROIDEAE

Arum italicum, vulgo *jale*.
Arisarum vulgare, copiosum: vulgo *jalella*.
— proboscideum (ex Ten. Syll.).

1. **Arisarum vulgare**, Spr. Arum Arisarum Lin. — Jacq. Hort. Schoenbr. 2. p. 34. t. 142. — In cultis. Fl. decembri. ♃

LEMNACEAE

1. **Lemna arhiza**, L. — Wolf. de Lemna p. 30. fig. 22, 23, Lenticularia Mich. n. pl. g. t. II. fig. 4. Wolffia arhiza. In aquario natantem prope *Torre Annunziata*, una vice et abunde inveni, mense octobris, comite Doctore Licopoli. ⊙

Obs. Tuberculum viride sphoericum cellulosum magnitudine seminis Sinapis nigrae: an eadem ac Wolffia brasiliensis?

PALMAE

✠ 1. **Phoenix dactylifera**, Lin. — vulgo audit *Dattero*. Colitur in ruribus. Fl. junio. ♄

Obs. Fructus apud nos foecundi egregie reproducunt speciem, sed non sunt edules.

ORCHIDEAE

1. **Orchis rubra**, Jacq. ic. rar. t. 183. — O. papilionacea Lin. Ten. Reich. ic. fl. g. 13. tab. 10. O. papilionacea var. rubra, Parl. fl. it. — In apricis demissis et elatis, *Granatello* (olim), *Tironi*, *Tironcelli a Torre del Greco*. Fl. martio-aprili. ♃

Obs. Non video differentiam inter O. papilionaceam (veram) Lin. O. expansam Ten. et hanc speciem vesuvianam.

2. **O. pseudo-sambucina**, Ten. fl. nap. 2. p. 281. t. 86. O. romana, Sebast. et Mauri pl. rom. In apricis saxosis rara, *ai Tironi*. Fl. martio. ♃

« « var. rubra, *ai Tironi*.

« « forma *intermedia*, floribus luteo-rubris: cum praecedente.

LEMNACEAE

Lemna gibba.

PALMAE

Phoenix dactylifera. Arbores elatae coluntur in ruribus, vulgo *Dattero*.

Chamaerops humilis L. In rupibus versus mare, *Grottazzurra* ec. vulgo audit, *Palma da scopa*.

ORCHIDEAE

Orchis rubra Jacq. O. papilionacea Ten., ubique.

— pyramidalis, communis.

— — fl. albo, per totam insulam communis.

— undulatifolia, *alle macchie*.

3. **O. provincialis**, Balb. misc. alt. taur. f. 2. — O. Cyrilli, Ten. fl. nap. t. 87. — In sylvis (cl. Pedicino) rarissima. Fl. aprili. ♃

4. **O. maculata**, Lin. — Reich. cent. 6. f. 772. — Sylvaticis mediis et elatis, *Canteroni*, *Somma*, ubi vulgo *Testicolo di cane*. Fl. majo-junio: in elatioribus julio. ♃

« « forma, fl. albis. — Sylvis, *Somma:* inveni die 2. julii primum elapso anno 1868. rarissima.

5. **O. coriophora**, Lin. — Reich. ic. fl. g. 13. 14. tab. 15. — In apricis *al Granatello* (olim), *Torre del Greco*. Fl. majo. ♃

1. **Platanthera bifolia**, Rich. — Reich. ic. g. 13. t. 75. f. 5-20. et t. 76. f. 3-13. et t. 77. — Hall. helv. t. 11. tab. 35. f. 2. Orchis bifolia Lin. — Pasq. Fl. vesuv. in op. cit. — Sylvis, *Canteroni*, *Somma*. Fl. majo. ♃

1. **Serapias cordigera**, Lin. — Helleborine cordigera, Sebast. et Mauri. Fl. rom. pr. 312. t. 10. — Reich. ic. g. 13. t. 88. — In apricis sylvaticis demissis, *Ottajano a Campitello*. Fl. majo. ♃

Obs. Nec S. linguam (typicam), nec S. parvifloram, in insula Caprearum et Inarimes communes, in Vesevo adhuc inveni.

2. **S. Lingua**, Lin. var. *a*. S. longipetala, Poll. Parl. fl. ital. Helleborine longipetala Ten. — H. pseudocordigera, Seb. f. rom. pl. fasc. 1. tab. 4. f. 1. Serapias pseudo-cordigera Moric. — Reich. ic. g. 13. tab. 89. In regione vesuviana orientali, *al Mauro*, invenit cl. Tenore. Fl. majo. ♃

1. **Limodorum abortivum**, Sw. — Reich. cit. t. 129. Orchis abortiva, Lin. Jacq. austr. t. 193. — Sylvis, *Somma*. Fl. junio. ♃

1. **Cephalanthera ensifolia**, Spr. — Fl. dan. 506. — Serapias ensifolia, Lin. In sylvis plagae septentrionalis, *Canteroni*. Fl. junio. ♃

2. **C. rubra**, Reich. Serapias rubra Lin. — Fl. dan. 343. — In sylvis septentrionalibus, in regione editiore montis *Somma*. Fl. junio. ♃

1. **Epipactis latifolia**, Sw. — Parl. fl. it. — Reich. ic. g. 13. t. 136. Serapias latifolia All. — Hall. helv. t. 11. tab. 40. — In sylvis, *Canteroni*. Fl. majo. ♃

— maculata.
Hymanthoglossum hircinum (ex Ten. Sylloge).
Aceras antropophora.
Ophrys myoides (ex Gussone et Casale).
— exaltata.
— bombylifera Link, O. tabanifera Reich. (Pasq. Fl. di Capri op. cit.) frequens, *Tiberio*, *Marina*, *Macchie*.
— fuciflora, *alle macchie*.
— aranifera.
— arachnites.
— tenthredinifera.
Spiranthes autumnalis (Neottia autumnalis), in pratis.
Serapias lingua, in saxosis communissima.
— parviflora, Parlat. In saxosis cum praecedente, sed rarior. Primum inveni illuc 1840: confer, Pasquale in op. cit. pag. 50.

1. Ophrys aranifera, Huds. —Reich. crit. 9. f. 115. ic. g. t. 97. Coss. Germ. atl. fl. Par. t. XXXII. B. — In sylvis, rara, *ai Canteroni*, inveni, comite Van Heurck. Fl. majo. ♃

IRIDEAE

1. Iris foetidissima, Lin. — Reich. ic. g. 9. f. 775. —Sylvis et sepibus rara, *Camaldoli*, *S. Sebastiano*. Fl. aprili. ♃

2. I. germanica, Lin. —Reich. cent. 19. f. 765. —In saxosis prope culturas, *Tironi*, *Pugliano*, *Pompei*, et etiam colitur pro floribus ornamentariis, vulgo *spadella*. Fl. aprili. ♃

3. I. florentina, Lin. —Reich. cent. 19. f. 766. —Ad agrorum cilia, in saxosis, *Branchina a Torre del Greco*, *Pompei*. Colitur pro rhizomate violae odorem communicante linteis; vulgo *spadella*. Floret aprili. ♃

1. Gladiolus segetum, Gaul. — Parl. fl. it. — Ker. in H. Kev. Reich. ic. crit. 6. f. 819. et Ic. f. germ. 9. f. 781. — G. communis, Ten. fl. nap. 1. p. II. — In cultis, praecipue inter segetes. Fl. aprili. ♃

1. Romulea Bulbocodium, Seb. Mauri, var. a *minima* (nob.) R. Columnae Seb. Mauri. Reich. ic. germ. 9. f. 784 et 785. R. minuta Gaul. Ixia Bulbocodium *a* minima, Ten. mem. p. 117. In apricis maritimis, *Granatello presso il forte*, copiose, nec alibi. Fl. novembri-januario. ♃

Obs. Romulea haec est forma minima R. Bulbocodii, cui accedit R. Linaresii Parl. R. ramiflora Ten. (Ixia Bulbocodium Sibth. fl. gr. 1. p. 26.). Confer, Pasquale *Catalogo dell'Orto di Napoli* 1867. p. 99. Quoad R. ramifloram, Ten. confer, Sibthorp. l. cit. (tab. picta), ubi effigiem *Ixiae Bulbocodii* tribus ramis perhibet.

AMARYLLIDEAE

1. Agave americana, Lin. In agrorum ciliis, sepibus, communis: vulgo audit *Sempreviva*. ♄ Ad sepiendum inservit.

IRIDEAE

Iris foetidissima.
— germanica.
— florentina.
Gladiolus segetum.
Romulea Bulbocodium, var. minima, Ten. Cacumine montis *Solaro*. Fl. Novembri.

Crocus Imperati Ten. *Alle macchie*. Fl. februario.

AMARYLLIDEAE

Agave americana, vulgo *Sempreviva*.
Narcissus Tazzetta Lin. var. praecocior (nobis). Cat. Ort. Nap. p. 69. in 4. Nap. 1867. N. canaliculatus Guss.

1. Narcissus italicus, Sims. Parl. fl. it. non Ten. — N. praecox, Ten. fl. nap. t. 27. In cultis. Fl. novembri. ♃

2. N. unicolor, Ten. fl. nap. t. 26. In cultis. Fl. novembri. ♃

3. N. Tazzetta, Lin. Guss. inar. tab. 15. Parl. fl. it. N. canaliculatus Guss. tab. cit. N. Tenorii, Parl. fl. it. — In R. Viridario in *Portici*. Fl. martio. ♃

Obs. Narcissos spontaneos in Vesevo hodie non video, extra viridaria ad instar Anglorum, eos tamen retuli ex fide mei magistri M. Tenore in Sylloge et *Fl. med. univers. e part. della prov. di Napoli*, v. 1. p. 255, 256. Hujus speciei continuo habeo sub oculos plurima specimina variantia, magnitudine florum, forma nectarotheeae integrae, crispatae, lobatae: item folia plus minus lata, semiplana, canaliculata etc.

DIOSCOREAE

1. Tamus communis, Reich. ic. germ. v. 10. t. 971. In sepibus et sylvaticis, *m. Somma*. Fl. aprili. ♃

SMILACEAE

1. Smilax aspera, Lin. — Parl. fl. it. — In sylvis sepibus et lapidosis, vulgo *Raie*. Fl. septembri. ♄

« « forma *rotundifolia* — foliis subrotundo-cordatis. Inveni in sepibus, *Bosco Tre case*.

« « forma *dilatata*. S. mauritanica Desf. S. aspera Reich. ic. germ. v. 10. f. 970.

Obs. Folia variabilia sunt (Reich. exc. 1. p. 101.) Igitur S. mauritanica Desf. ut varietas, imo potius est forma retinenda est. *S. aspera*, Reich. germ. l. cit. effigiata ad S. mauritanicam potius quam ad S. asperam pertinere puto.

Inar. var. N. Aschersonii, Bolle At. Soc. ital. v. VIII. 1865. pag. 90. Cultus in horto persistit florescentia praecoci: sed cultura vidi nectarium crispatum lobatum evadere. Fl. a mense octobris in martium. Communis. *Scala d'Anacapri, Anacapri*, ec. vulgo *Fiori cannelora*.
— praecox Ten. (ex ipso Tenore).
— unicolor Ten. (ex ipso Tenore).

DIOSCOREAE

Tamus communis.

SMILACEAE

Smilax aspera, v. *raje*.
Ruscus aculeatus.
Asparagus acutifolius.

1. **Ruscus aculeatus**, L. — Reich. germ. v. 10. f. 968. Cup. panph. Bonan. t. 61. — In sepibus et ad agrorum et sylvarum margines frequens, vulgo *Vroscara*. Fl. januario. ♄

1. **Asparagus acutifolius**, Lin. — Atti Gioen. 11. 12. 4. 5. — Ad sylvarum margines, sepes, in saxosis, collibus apricis Vesevi et *montis Somma* — vulgo *Rostinella* (in Somma): turio nomine *Asparagio* generaliter comeditur. Fl. augusto-septembri. ♄

2. **A. officinalis**, Lin. — Fl. dan. t. 305. Reich. germ. v. 10. f. 967. — In sepibus, *dalla Madonna dell' Arco a S. Anastasia*. Forsitan e culturis aufuga. ♃

3. **A. tenuifolius**, Lam. — Reich. germ. v. 10. f. 969. A. officinalis, var. *b*. Lin. A. silvaticus W. Kit. t. 201. — Inveni an. 1840. una vice tantum in una e domibus pompejanis: nec amplius vidi. Fl. septembri. ♃

1. **Muscari comosum**, Lin. — In cultis, sylvaticis, caeduis ec. *Camaldoli* ec. Floret martio-aprili. ♃. Bulbi ab Apulis comeduntur nomine *Vampasciùli*.

LILIACEAE

2. **M. botryoides**, W. — Red. lit. t. 364. Hyacinthus botryoides Lin. — In apricis, *Camaldoli della Torre* ec. Fl. martio. ♃

1. **Ornithogalum umbellatum**, Lin. — Ten. fl. nap. t. 226. — Inter segetes, *Torre del Greco*, *R. Parchi*. Fl. martio. ♃

« « var. *excapum*, O. excapum, Ten. fl. nap. t. 34. et 226. In apricis, *Portici* (ex herb. Guss.), et inter segetes. Fl. martio. ♃

Obs. Me persuasum habeo *Orn. nanum*, *O. Gussonii* et *O. excapum*, Ten. ab *O. umbellato* non differre nisi stria alba mediana foliorum; quae stria in omnibus plus minus clara est.

2. **O. nutans**, Lin. — Fl. dan. t. 912. Myogalum nutans Link. — Parl. fl. it. — Inter segetes. In insula Inarime non nascitur. Fl. martio. ♃

1. **Allium Chamaemoly**, Lin. — Cav. ic. 3. p. 4. t. 207. f. 1. — In pratis apricis, *Granatello*, nec alibi. Fl. a decembri in martium. ♃

LILIACEAE

Tulipa praecox Ten. fl. nap. 1. p. 170. t. 32. (ex Ten. Ego non vidi).
Muscari comosum (Hyacinthus).
Hyacinthus romanus (Bellevallia).
Ornithogalum nutans.
— umbellatum.
— stachyoides (ex Ten. Syll.)
Scilla maritima, v. *Cipolla canina* et pro errore *Cifaglia*, confer *Asphodelus*. Communissima.
— autumnalis, communis.
Allium Chamaemoly — In pratis cacuminis *Solari*. Fl. a Novembri.
— — forma, *colorata:* perigonium

2. A. **vineale**, Lin. — Reich. crit. 5. f. 596. ic. 10. f. 1075. — In cultis et collibus apricis, super lavis recentioribus 1855. *Somma*, *Vetrana*. Fl. majo. ♃

« « forma, *umbella tota bulbifera*, planta prolifera. Ibidem in aestate, frequentissima super lavis.

3. A. **Ampeloprasum**, Lin. — *A. Gasparrini*, Guss. En. inar. p. 337. t. XV. f. 1. 2. In aridis, *Pompei* ec. Fl. julio. ♃

4. A. **neapolitanum**, Cyr. pl. neap. fasc. 1. t. 4. A. lacteum Sibt. fl. gr. t. 325. (ex Reich.) — Nascitur sponte in hortis et super muris, *S. Anastasia*. Fl. martio. ♃

✝ 5. A. **sativum**, Lin. — Allium Dod. pempt. p. 682. cum icone. Colitur, v. *aglio*. Fl. majo-junio. ♃. Ad condimenti usum adhibetur.

« « forma *bulbo simplici*. Colitur in horto *Observatorii Vesuviani*.

Obs. Cl. Palmieri, Observatorii vesuviani bemeritus Director, *Academiae physico-mathematicae* communicavit, *Allia* bulbis compositis plantata in horto Observatorii vesuviani lubenter imo constanter in *allia bulbo simplici* evadere.

6. A. **descendens**, L. — Reich. ic. g. 10. f. 1082. al *Granatello* (ex Ten.) *Pompei*. Fl. aestate. ♃

1. **Lilium bulbiferum**, Lin. — var. *sine bulbillis*. — Gaert. 2. p. 16. t. 83. L. croceum Chaix, Reich. ic. g. v. 10. f. 996. — Sylvis, *m. Somma*, praecipue in apricis loci dicti, *Scesa di Vetrana*. Fl. junio. ♃

Obs. Numquam bulbiferum vidi. Fl. majo-junio. Hac formosa planta insulae Inarimes et Caprearum carent.

1. **Asphodelus fistulosus**, Lin. — Cav. ic. rar. 3. t. 204. In pratis, maritimis, saxosis, et in litore, *Granatello*, *R. Parco di Portici*, *Torre del Greco*. Fl. aprili. ♃

Obs. Non nascitur in Insula Inarime.

---

extus rubro-coloratum. Ibidem.
— Ampeloprasum.
— magicum L. — A. speciosum Cyr.
— multiflorum.
— ciliatum Cyr. Ubique copiosum (trifoliatum Cyr.).
— flavum (ex Guss. et Casale)
— tenuiflorum.
— roseum.
— — var. bulbiferum. A. carneum Ten. — A. Tenorii Spr.
Asphodelus ramosus, vulgo audit *Cifaglia*.
— fistulosus, *alla Marina di mulo*.

JUNCACEAE

1. **Luzula sylvatica**, Gaud. — Parl. fl. it. — L. maxima DC. — Host. gr. a. 3. t. 98. Juncus maximus W. — In editiore parte, a media altitudine ad summum cacumen antiqui montis Vesevi dicti *Somma*. Fl. martio, aprili, fructif. majo. ♃

Obs. Una cum *Sesleria nitida* haec planta facit strata herbida aptissima ad terram mobilem e cinere vulcanica constitutam firmanda.

2. **L. Forsteri**, DC. pl. gall. rar. t. 2. Juncus Forsteri Sm. — In sylvis ubique. *Canteroni, Somma*. Fl. aprili. ♃

3. **L. pilosa**, Gaud. — Juncus pilosus W. J. pilosus *a* Linn. *Canteroni* (comite La Cava 1840). et in m. *Somma*. Fl. martio. ♃

4. **L. campestris**, DC. — Parl. fl. it. — L. erecta, Guss. pr. et inar. Juncus campestris. — Lin. Juncus nemorosus, Host. gr. austr. 3. t. 97. f. 1. In sylvis, *Canteroni*, *Somma*. Fl. martio-majo. ♃

1. **Juncus capitatus**, Weig. — Fl. dan. 1690. — In pratis apricis semel inveni et olim, anno 1840, *al Granatello*. Fl. majo. ⊙

CYPERACEAE

1. **Cyperus olivaris**, Targ. — Reich. ic. germ. 8. f. 671. C. rotundus Ten. non Lin. (sec. Guss. En. inar. 346.). In cultis ubique: agrorum pestis: vulgo *Dienti di Cavallo* e *Dienti di cani*. Fl. junio-augusto. ♃

2. **C. esculentus**, Lin. — C. aureus Ten. C. Tenorii Presl. C. melanorrhizus Del. Parl. fl. ital. — In cultis fertilibus et in hortis, *Pompei*, *Torre Annunziata*, vulgo *Dienti di cani*, aut *Dienti di cavallo*, et minus frequens *a S. Giorgio a Cremano*. Fl. junio-octobri. ♃

1. **Carex Linkii**, W. Schkr. car. tab. Bbb. f. 118. — Reich. ic. g. 8. f. 629. Parl. fl. it. C. gynomane Bert. — In apricis saxosis, *Tironcelli di Torre del Greco*, et in sylvis, *R. Parco di Portici*. Fl. martio. ♃

2. **C. serrulata**, Biv. — Cup. panph. Bon. tab. 153. In herbidis, *al Salvatore*. Fl. majo. ♃

JUNCACEAE	CYPERACEAE
Luzula campestris.	Cyperus olivaris.
— Forsteri.	Carex Linkii (C. gynomane), *alle macchie*.

3. **C. praecox**, Jacq. fl. austr. t. 446.—Reich. ic. fl. g. 8. f. 634. — In arenosis sylvarum, *Mauro*. Fl. martio. ♃

4. **C. schoenoides**, Host, gr. 1. t. 45. Vignea divisa, Reich. exsc. — Pratis apricis, rara, *Portici*. Fl. majo. ♃

GRAMINACEAE

1. **Aegylops ovata**, Lin. — Reich. cent. 11. f. 1353. — Aegylops II. Matth. comm. In viis et pratis, *Pugliano*, ec. Fl. majo. ⊙

1. **Psilurus nardoides**, Trin.—Reich. cent. 11. f. 1332. Rottboellia monandra, Cav. Ic. 1. tab. 39. fig. 1. Nardus aristata Lin. — Ten. fl. nap. In aridis sterilibus frequens — *Camaldoli della Torre*, *Salvatore*, *Piana di Mauro*, super lavis ec. ⊙

1. **Rottboellia incurvata**, Lin. fil.—Cyr. pl. rar. neap. fasc. I. t. 6. f. A.— Aegylops incurvata Lin. Lepturus incurvatus, Reich. cent. 11. f. 1333. In arenosis maritimis, *Granatello*. Fl. majo. ⊙

1. **Lolium perenne**, Lin. —Reich. cent. 11. f. 1346. Parl. fl. it. — L. tenue, Lin.—Ten. fl. nap. var. *a*. vulgare.—Ad vias raro. Fl. majo. ♃

2. **L. festucaceum**, Link.—Reich. cent. 11. f. 1347. — In herbidis et inter segetes, *Torre del Greco*, *Ottajano*. Fl. aprili. ⊙

3. **L. multiflorum**, Gaud. *a*. et *b*. ex Bertol. fl. ital. Reich. cent. 11. f. 1345. Ad agrorum margines et in cultis, *Portici*. Fl. majo. ⊙

4. **L. rigidum**, Gaud. — Parl. fl. it. — L. tenue Guss. — L. strictum Presl. cyp. — In faragine cultum. Fl. aprili. ⊙

5. **L. temulentum**, var. *b*. Bertol. L. robustum Reich. cent. 11. f. 1340. Lolium Matth. comm. Inter segetes. Fl. majo. ⊙

1. **Gaudinia fragilis**, Palis. — Reich. cent. 11. f. 1367. Avena fragilis Lin. — In pascuis, secus vias, *alla Favorita*. Fl. majo. ⊙

1. **Hordeum leporinum**, Link. — H. murinum. Lin.—Per vias, in sterilibus, cultis, ubique, abundans. Fl. aprili. ⊙

⚘ 2. **H. vulgare**, Lin. Copiose colitur in Vesevo. ⊙

— serrulata *Anacapri*.
— gynobasis.
— praecox.

GRAMINACEAE

Aegylops ovata.
Psilurus nardoides.
Rottboellia incurvata.
Lolium perenne.
— arvense. Spica rigida mire ludit modo contracta strictissima, modo elata et latior; in illa spiculae sunt bractea 5-nervia obtusa subspatacea breviores; in ista longiores.

✝ 1. **Secale cereale**, Lin. — Host, gram. austr. 3. t. 48. — Blackw. herb. f. 424. Copiose colitur vulgari nomine *jermano* (italice *germano*). ⊙

✝ 1. **Triticum aestivum**, Lin. — Host, gram. austr. 3. t. 26. — Raro colitur. Fl. aprili. ⊙

✝ 2. **T. hybernum**, Lin. — T. vulgare, Host, gram. austr. 3. t. 26. f. 8. (vulgo *carosella*): raro colitur. Fl. aprili. ⊙

3. **T. repens**, Lin. (Agropyrum) Reich. cent. 11. f. 1384. 1385. *Somma alla calata di Vetrana, Canteroni*. Fl. junio. ♃

« « var. *b. glaucum*. — T. glaucum, Host, gr. a. t. 10? *Camaldoli della Torre* ec. Fl. junio. ♃

1. **Catapodium loliaceum**, Link. — Reich. cent. 11. f. 1372. Triticum loliaceum Sm. Pratis maritimis, *Granatello*. Fl. martio. ⊙

1. **Brachypodium sylvaticum**, R. S. Bromus sylvaticus, Host, gr. I. t. 24. Bromus gracilis W. Brachypodium gracile, Reich. cent. 11. f. 1373. In sylvis montis *Somma*, *Ottajano*. Fl. majo. ♃

2. **B. pinnatum**, P. B. — Reich. cent. 11. f. 1367-77-78. B. phoenicoides Link. Bromus pinnatus Lin. — Festuca phoenicoides, Bert. fl. it. excl. pl. syn. — Bromus ramosus Lin. mant. 1. — Sibth. fl. gr. t. 84. — In R. viridario in *Portici* (Gussone ex ejus herb.). Fl. majo-julio. ♃ ♄

3. **B. distachyum**, R. S. (genuinum); Bromus distachyos, Host, gr. austr. I. t. 20. Trachynia distachya, Reich. cent. 11. f. 1363. In saxosis et muris frequens. Fl. majo. ⊙

« « forma, *monostashyum*. Festuca monostachya, Desf. atl. 1. t. 24. f. 2.

« « forma, *luxurians*: caule cespitosissimo in dugentos et decem ramulos diviso, in unico specimine a me invento; ramuli 2-5-stachyi e vagina folii superioris longe exserti, spiculis erectis elongato-linearibus 20-38-floris, flosculis attenuatis distycis aristatis, aristis valva longioribus. — Valva interna hyalina, viridi marginata ciliata non nervosa ut in specie, sed dimensione subtiliore. Color in specie viridi-glaucus, in hac

---

— tenue.
— multiflorum.
— temulentum.
Gaudinia fragilis.
Hordeum leporinum Lk. (Hordeum murinum).
Hordeum bulbosum (ex Ten. Syll.).
— vulgare, cultum.
Secale villosum. Commune.
— montanum (Ten. in Syll.).
— cereale, cultum.
Triticum aestivum, cultum.
— hybernum, cultum.
Sclerochloa maritima.
— rigida.
Catapodium loliaceum Lk.

viridis. Inveni unicum specimen inter saxa coacervata in maritimis. *Portici al Granatello*. ⊙.

Obs. Non aliud quam lusus, et quidem singularis, mihi est visa, ita ut vix ad varietatem reduxi, quamquam peculiari habitu sese prodat.

1. **Bromus mollis**, Lin. — Serrafalcus mollis, Parl. fl. it. Host, gr. austr. 1. t. 19. — Reich. cent. 11. f. 1591. e 1592. In herbidis et in pratis artificialibus (*farragine* dictis) una cum *Trifolio incarnato* cultus, et in sterilibus ubique. Fl. aprili. ⊙

2. **B. maximus**, Desf. fl. atl. 1. p. 95. t. 2. In herbidis et in sepibus maritimis, rarus. Fl. majo.

« « var. *b*. Gussonii, Parl. fl. it. 1. p. 407. B. maximus var. *a*. Bert. fl. ital. B. Gussonii, Parl. pl. rar. f. 2. p. 8. B. maximus Reich. (non Desf.) cent. 11. f. 1585. — In farragine cum *T. incarnato* legi, et ad sepes, *Ottajano*. Fl. aprili. ⊙

Obs. B. Gussonii Parl, varietas est Bromi maximi Desf., dimensione varians et ramis paniculae plus minus extensis pendulisque, dum in figura *B. maximi* Desf. spiculae sunt breviter pedicellatae.

3. **B. scaberrimus**, Ten. fl. nap. 3. p. 89. t. 105. (sub nom. B. asperrimi) — Ad agrorum margines ubique. Fl. aprili. ⊙

4. **B. sterilis**, Lin. — Parl. fl. it. — Host, gr. austr. 1. t. 16. — Reich. cent. 11. f. 1585. B. jubatus Ten. — Pasq. Fl. vesuv. in op. cit. p. 66. — Ad sepes, *Ottajano*, *Portici* ec. Fl. aprili. ⊙

Obs. Gradationem ad B. maximum facit.

5. **B. madritensis**, Lin. — Reich. cent. 11. f. 1584. In muris, et in cultis ubique. Fl. aprili. ⊙

1. **Festuca myuros**, Lin. — Host, gr. austr. 2. t. 93. Vulpia myuros Reich. cent. 11. f. 1525. Parl. fl. it. Festuca ciliata, Pers. non Lin. — In pascuis, *Ottajano sulla strada del Mauro*. Fl. aprili. ⊙

2. **F. ligustica**, Bertol., Savi, cos. bot. p. 53. t. f. 10. Vulpia ligustica Reich. cent. 11. f. 1528. In pratis, *Parco della Favorita*. ⊙

« « var. *glabrata* — Vulpia pseudomyurus (Festuca, Villm.).

Brachypodium loliaceum R. S. (Triticum Barrelieri Kunt, F. Barrelieri Ten.).
— pinnatum.
— distachyum.
— ramosum R. S.
Bromus secalinus.
— mollis.
— maximus var. Gussonii.
— sterilis, forma *gigantea* in sepibus, *Anacapri*.
— madritensis.
— tectorum.
— rubens.
— erectus, in rupibus communissimus.

Reich. cent. 11. f. 1325. In pascuis, *Ottajano sulla strada del Mauro.* Fl. aprili. ⊙

Obs. Praeter cilia, quae desunt in varietate glabrata, haec varietas nihil a typo differt.

3. F. **ciliata**, DC. fl. fr. non Pers. Vulpia ciliata Reich. cent. 11. f. 1524. In fruticetis et apricis sylvarum copiosa. *Ottajano.* Fl. aprili. ⊙

4. F. **exaltata**, Presl. Guss. inar. — Bert. fl. it. — Parl. fl. it. Festuca sylvatica Host, non Vill. F. drymeja Guss. syn. Poa trinervata Ten. fl. nap. 3. p. 74. — In sylvaticis demissis, *R. Parco della Favorita* et in sylvis elatis abundans, *Somma*, *Ottajano.* Fl. junio. ⊙

Obs. Spiculae in speciminibus nostris *Camaldoli della Torre* lectis 6-florae (dum 3-5-floris notat Gussonius). Rhizomata repentia; hinc planta cespitosa, ita ut ad terram sabulosam montis una cum *Sesleria nitida* et caterva cryptogamarum firmandam valet.

5. F. **ovina**, Lin. — Host, gr. austr. 2. t. 84. — In cacumine collis *Canteroni sopra l'Osservatorio*, et in apricis sylvaticis demissis, *Mauro.* Fl. majo. ♃ Excellens pabulum pecoribus.

1. **Dactylis hispanica**, Roth. Reich. cent. 11. f. 1621. In pascuis ubique meridionalibus et septentrionalibus, vulgo *Mazzucchella.* Fl. majo. ♃

1. **Poa bulbosa**, Lin., Host, gram. austr. 2. tab. 65. fig. 16. tab. Reich. cent. 11. f. 1620. Poa Pasqualii, Heldr. pl. exicc. (sec. Parlat. fl. it. I. p. 343.) In pratis siccis maritimis tapetem facit, *Granatello*, *Pugliano*, *Torre del Greco.* Fl. martio-aprili. ♃

« « forma *prolifera:* in herbidis et saxosis. *Pugliano*, *Via del Salvatore*, *Osservatorio* ec. Fl. martio-aprili. ♃

2. P. **annua**, Lin. — Host, gr. austr. 2. t. 64. Reich. cent. 11. f. 1621. — In cultis et in pratis siccis ubique. Fl. februario-aprili. ⊙

3. P. **trivialis**, Lin. — Reich. cent. 11. f. 1634. — In pascuis, et in herbidis, *Somma.* Fl. aprili. ♃

4. P. **nemoralis**, Lin. Fl. dan. 749. In editioribus sylvaticis umbrosis septentrionalibus, *Somma.* Fl. junio-julio. ♃

1. **Sesleria nitida**, Ten. Fl. nap. tav. CII. f. 1. Parl. fl. it. t. III. p. 57.

Festuca myuros.
— ciliata (Vulpia).
— alopecurus B. F. ciliata Ten. fl. nap. F. ciliata var. *c.* minor, Thomas, pl. exic. ex ins. Caprearum.
— ovina.
— exaltata (F. drymeia).

Lappago racemosa (ex Ten. Syll.)
Dactylis hispanica.
Sclerochloa maritima.
— rigida.
Sesleria juncea (S. tenuifolia).
— — forma, *interrupta*, S. interrupta, Vis. fl. dalm. I. p. 87. t. 1.

*

S. coerulea *c* Bert. fl. it.—Gramen glumis variis, Bonan. Panph. t. 1. In herbidis regionis superioris sylvaticae abundans, *Canteroni et Somma*, a loco dicto Castello ad cacumen usque.

« « forma, *spica coerulea:* habitat cum typo.

Obs. Constantes forma et proportio foliorum hujus speciei sunt, quae perfecte convenire mihi videtur cum S. alba Sibth. Sm. fl. gr. tab. 72. Nescio autem qua ratione Cl. Bertolonius cum S. tenuifolia in unam speciem, idest S. coeruleam, hanc etiam adsociet.

1. Sclerochloa maritima, Reich. — Parl. Fl. it. p. 1. 468. Triticum maritimum Lin.—Cyril. pl. rar. neap. fas. 2. p. 2. t. 85.—In maritimis, *Torre Annunciata*. Fl. majo. ⊙

2. S. rigida, Link. — Reich. cent. 11. f. 1518. Poa rigida Lin. Host, gram. austr. 2. t. 74. — In muris, et hortis ubique. Fl. martio. ⊙

1. Eragrostis megastachya, Link. — Reich. cent. 11. f. 1662.—In cultis ubique. Fl. augusto-septembri. ⊙

1. Briza virens, Lin.—Reich. cent. 11. f. 1664. B. minor Ten. Guss. et alior. auct. ital. non Lin.—Inter segetes. Fl. aprili. ⊙

2. B. maxima, Lin. — Host, gr. austr. 2. t. 30. — Reich. cent. 11. f. 1666. — In pascuis apricis et in herbosis. Fl. aprili. ⊙

1. Cynosurus echinatus, Lin. —Host, gr. austr. 2. t. 35. Reich. cent. 11. f. 1340. — Inter segetes. Fl. aprili. ⊙

1. Chrysurus Cynosuroides, Pers. — Reich. cent. 11. f. 1515. Cynosurus aureus Lin. Sibth. fl. gr. t. 49. — Super muris, *Portici* ec. Fl. martio. ⊙

1. Setaria verticillata, Paliss. —Reich. cent. 11. f. 1465. — Panicum verticillatum, Lin. Host, gram. austr. 2. t. 13.—In cultis et hortis praesertim. Fl. augusto-octobri. ⊙

Obs. Setis obverse denticulato-hispidis, idcirco vestibus adhaerentibus.

2. S. viridis, Paliss. Reich. cent. 11. f. 1467. Panicum viride Lin. — Host, gr. austr. 2. t. 14.—In cultis herbidis, praesertim in hortis, vulgo *Scassaquindici (a S. Giorgio a Cremano)*. Fl. octobri. ⊙

f. 1. In rupibus, *Scala d'Anacapri*.
Fl. februario-aprili.
Poa bulbosa.
— — var. *vivipara*.
— annua.
— compressa.
Eragrostis megastachya.
Briza virens.
— maxima.
Cynosurus echinatus.
— elegans.
Chrysurus Cynosuroides.

3. S. glauca, Paliss. Reich. cent. 11. f. 1466. Panicum glaucum Lin. Host, gr. 2. t. 17. Gaert. t. I. — In cultis, *Torre Annunziata*, *Pompei*. Fl. septembri. ⊙.

4. S. italica, Paliss. Panicum italicum, Host, gr. austr. IV. t. 14. — Colitur pro foeno, vulgo *Panico*. — Sponte inveni per vias sylvae dictae *Bosco di Mauro del Principe di Ottajano*. Fl. julio. ⊙

1. **Echinochloa Crusgalli**, Paliss. — Reich. cent. 11. 1411. — Panicum Crusgalli Lin. — Host, gr. austr. 2. t. 19. — In humidis, rara, *S. Anastasia, Somma*. Fl. julio. ⊙

1. **Digitaria sanguinalis**, Scop. — Reich. cent. 11. f. 1107. — Panicum sanguinale Host, gr. austr. 2. t. 17. — In cultis ad vias: vulgo *piede di pollo*.

« « forma, *filiformis:* Digitaria filiformis, Reich. ic. fl. germ.

1. **Cynodon Dactylon**, Pers. Reich. cent. 11. f. 1404. — Host, gr. austr. 2. t. 18. Panicum Dactylon Lin. — Ubique in cultis, in incultis, et ad vias: agrorum pestis, vulgo *grammegna*. Rhizomata in usu medico pro illis *Tritici repentis*, quae apud neapolitanos sunt nullius usus, nec non ad pabulum jumentorum per totum annum late inservit.

1. **Alopecurus utriculatus**, Pers. Phalaris utriculata, Lin. Host, gr. 111. t. 7. Tozzettia utriculata, Savi. Fl. majo. ⊙

1. **Phleum Michelii**, All. Schrad. t. 1. f. 2. Phalaris alpina Haenk. in Jacq. — Host, gr. 2. t. 35. Ph. ambiguum, Ten. — Pasqual. Fl. ves. in op. cit. — In pascuis elatis apricis, *Canteroni sopra l'Osservatorio*, *Somma alla scesa di Vetrana*. Fl. junio. ⊙

Obs. Phleo ambiguo maxime accedit, nisi cum eodem convenit.

1. **Lagurus ovatus**, Lin. — Host, gr. austr. 2. t. 46. Reich. cent. 11. f. 1415. — In viis et in siccis super lavis commune. Fl. majo. ⊙

1. **Piptatherum multiflorum**, Palis. Milium multiflorum, Cav. Ten. Pasq. Fl. ves. in op. cit. Reich. cent. 11. f. 1459. — Host, gr. austr. 3. t. 45. — In sepibus, fruticetis. Fl. majo, septembri. ♄

1. **Calamagrostis Epigejos**, Roth. Reich. cent. 11. f. 1453. Arundo Epi-

---

Setaria verticillata.
— viridis.
— glauca.
Digitaria sanguinalis.
Cynodon Dactylon: vulgo *grammegna*.
Alopecurus utriculatus.
Chilochloa Boemeri P. B.

Phalaris canariensis, inter segetes.
Phleum ambiguum Ten.
Lagurus ovatus.
Gastridium lendigerum Gaud. (G. australe P. B.).
Stipa tortilis: communissima.
Piptaterum multiflorum.

gejos, Lin.—Pasq. Fl. ves.—Schrad. fl. germ. 1. p. 214. t. 4. f. 1.— In editioribus apricis, *Osservatorio*, *Somma*. Fl. junio. ♃

✱ 1. Ampelodesmos tenax, Link.—Reich. cent. 17. f. 501.—Arundo Ampelodesmos, Cyr. pl. rar. neap. fasc. 2. p. 30. t. 12. — In sylvaticis *R. Parco della Favorita*, tantum, nec alibi inveni. ♃

1. Arundo Donax, Lin. — In culturis ad agrorum margines communis, aptissima ad terram sustinendam et ad plures alios usus adhibita, vulgo *Canna*. Fl. septembri. ♄

2. A. collina, Ten. A. Pliniana Turr. Reich. cent. 11. f. 1732. A. mauritanica Desf. Ad sepes, colles ec. *Canteroni*, *Monticello presso Torre del Greco* ec. Fl. augusto septembri. ♄

1. Melica uniflora, Lin.—Host, gr. 11. t. 16. Fl. dan. 1143.—In convallibus umbrosis sylvarum, *Fosso di Vetrana* (olim). Fl. majo. ♃

2. M. ciliata, Lin.—Host, gr. 11. t. 12.— *Granatello* (olim), *Portici* ec.

1. Koeleria phleoides, Pers. Festuca cristata, Lin. Bert. fl. it. Festuca phleoides, Host, gr. austr. 3. t. 21. — Desf. fl. atl. I. p. 93. t. 23. Lophochloa phleoides Reich. — Per vias et in herbidis communissima. ⊙

« « forma, *minima*, in pratis aridis.

1. Trisetum neglectum, R. S. Reich. cent. 11. f. 1687. Avena neglecta, Savi fl. pis. I. p. 132. t. 4. A. panicea Lam. In herbidis, *per la via dell'Osservatorio alla Cappella di S. Vito*. Fl. majo. ⊙

✱ 1. Ehrharta panicea, Sm. Panicum deflexum, Guss. Ten. in pascuis R. Viridarii in *Portici*. Fl. quasi per totum annum. ♃ ♄

Obs. In herbario Gussoniano schaedula exstat sic scripta: *R. Parco di Portici al Pasconcello ubi sponte* 1838. — Hodie vere ibidem copiose observatur, nec alibi in Vesevo.

1. Avena fatua, L. — Reich. ic. cent. 11. f. 1712. Avena atherantha, Presl. — In sterilibus, super muris, ubique. Fl. majo. ⊙

2. A. sterilis, Lin.—Reich. cent. 11. f. 1711. — Host, gram. austr. 2. t. 57. — In cultis. Fl. aprili. ⊙

✱ 3. A. sativa, Lin. Colitur. ⊙

1. Aira capillaris, Host, gr. austr. 4. p. 20. t. 35. Reich. cent. 11.

Agrostis vulgaris.
Arundo Donax.
Melica ciliata, *Anacapri*.
— coerulea (Gussone et Casale).
Koeleria phleoides.
— — var. *hirsutissima;* minima hirsutissima, nobis, Fl. di *Capri* in op. cit.
Avena atherantha Presl.
— fatua.
— macilenta.
— sativa, colitur.

f. 1677. Guss. En. inar. 389. t. XX. f. 1. *a.* et *b.* A. Caryophyllaea, var. capillaris. Vis. dalm., rarior quam sequens. — In apricis cultis et incultis. Fl. aprili. Legi etiam 2 die julii hujus elapsae aestatis (1868) densis imbribus exagitatae, in cacumine m. *Somma.* ⊙

« « forma *rubicunda;* pedunculis a partitione paniculae rubris, *Alla cima de' Canteroni.*

2. **A. Cupaniana,** Guss. Syn. et En. inar. p. 390. t. XX. f. 3. Nascitur ubique in aridis cultis et incultis et super lavis, copiosissima in omni regione vesuviana. Fl. aprili. ⊙

Obs. Species haec aegre distinguitur propter inconstantiam scabritici carinae, et aristarum, una vel duae: ceterum confer Bertolonii fl. it. X. p. 456. Nihilominus ut species aut distincta varietas praecedentis habenda est propter constantem brevitatem pedunculorum, paniculamque contractam.

« « forma, *corsica.* — A. corsica Jord. — Guss. l. cit. t. cit.

3. **A. caryophyllaea,** Lin. — Reich. cent. 11. f. 1676. — Host, gram. austr. 2. t. 44. A. canescens Host, gr. 4. t. 36. In fruticetis et sylvaticis apricis. Fl. majo. ⊙

1. **Corynephorus articulatus,** Paliss. — Desf. atl. I. p. 70. t. 13. In sabulosis, demissis et elatis, tam meridionalibus quam septentrionalibus, *Torre del Greco, via dell' Osservatorio, Salvatore, Somma* ec. ⊙

Obs. Arista articulata, inferius castanea, ita ut bicolor evadat.

1. **Anthoxanthum odoratum,** Lin. — Fl. dan. 666. Host, I. t. 5. — In herbidis et sylvarum marginibus, *Osservatorio,* et alibi. — Radices odoratae pro foeno inserviunt. Fl. martio. ⊙

1. **Holcus lanatus,** Lin. — Host, gr. austr. 1. t. 2. — Reich. cent. 11. f. 1718. ad 1720. In herbidis frequens. Fl. aprili. ⊙

Obs. Quandoque radices fragrantes odore Anthoxanthi odorati.

1. **Sorghum halepense,** Pers. — Holcus halepensis Lin. — Sibth. Sm. fl. gr. I. t. 68. Host, gram. austr. I. p. 1. t. 1. — Reich. cent. 11. f. 1503. v. *gramignone.* — In vineis. Fl. junio. ♃

1. **Imperata arundinacea,** Cyr. pl. rar. fasc. 2. p. t. 11. — I. cylindrica Reich. cent. 11. f. 1504. Abundans. In arenosis cultis et incultis: ad ter-

---

Anthoxanthum odoratum.
Aira capillaris, cacumine Solari.
Obs. *Airae* in insula Caprearum non sunt copiosae, ut in Vesevo.

Corynephorus articulatus Paliss.
Holcus lanatus, Avena mollis, Pasq. Fl. di *Capri* in op. cit.
Sorghum halepense.

ram arenosam firmandam aptissima. *Tironi*, *Ottajano*, *Mauro nel Bosco del Principe* ec. Fl. aestate. ♃.

1. **Saccharum Ravennae**, Lin. — Host, gram. austr. III. p. 1. t. 1. Erianthus Ravennae, Presl. Reich. cent. 11. f. 1505. — In arenosis, *Mauro nel Bosco del Principe d' Ottajano*. Fl. augusto-septembri. ♃

1. **Andropogon hirtus**, Lin. — Reich. cent. 11. f. 1498. — In saxosis tam demissis quam elatis copiosus. Fl. totum annum. ♃

« « var. pubescens. — A. pubescens, Vis. pl. rar., et fl. Dalm. I. p. 51. t. 2. f. 2. Reich. cent. 11. f. 1499. A. hirtum var. *b*. Ten. fl. nap. — Venit cum typo et simul floret. Hoc anno hanc varietatem non vidi.

1. **Zea mais**, Lin. Colitur, vulgo *granodindia*. ⊙

III.

ACOTYLEDONES

Vasculares.

OPHIOGLOSSEAE

1. **Ophioglossum lusitanicum**, Lin. — Lam. ill. t. 864. f. 3. — In pratis apricis maritimis, *Granatello di Portici*, nec alibi. Fructificat a novembri per hiemem. ♃

Obs. In collibus calcareis insulae Caprearum (m. 617. alt.) et *Maddaloni* prata constituit.

LYCOPODIACEAE

1. **Lycopodium denticulatum**, Lin. — Dill. musc. t. 66. f. 1. A. — Selaginella denticulata, Spring. in Koch sub S. helvetica. Ad rupes musco-

---

Andropogon hirtus, copiosus, vulgo *fenaime (fieno selvaggio)*.
— — pubescens Vis. rarus.

OPHIOGLOSSEAE

Ophioglossum lusitanicum Lin.
In pratis editioribus *Solari* abundat.

LYCOPODIACEAE

Lycopodium denticulatum, copiosum
Scolopendrium officinarum Sw., prope Caprearum civitatem.
— Hemionitis Sw. *a Matromania* (cl. Heldreich).

sas, agrorum margines, in herbidis, *Via del Salvatore ai Tironi*, *Camaldoli*, ec.: communissima. Fruct. a novembri in hiemem. ♃

POLYPODIACEAE

1. **Cystopteris fragilis**, Guss. Polypodium fragile L. Aspidium fragile W. Cyathea fragilis, Fl. dan. t. 401. Ad rupem unicam humentem facie septentrionali inveni, in cacumine m. *Somma al Ciglione* (prope *alla P. del Nasone)* nec alibi: rarissima ergo in Vesevo. ♃

Obs. Una cum Betula alba, Pyro Aria et Coscinodonte pulvinato extremam vegetationem superiorem Vesevi antiquioris designat.

1. **Aspidium aculeatum**, Sw. — A. hastulatum, Ten. fl. nap. 5. p. 146. t. 4. f. 7. Hook. Sp. fil. IV. 120. — Ad sepes, sylvarum margines, et in convallibus frequentissima, *Camaldoli*, *Canteroni*, *Somma* ec. ♃

2. **A. pallidum**, Bory. A. rigidum *b.* australe Ten. att. ist. incorag. v. 5. p. 244. t. 2. f. 4. B. — Nephrodium rigidum var. pallidum, Hook. Sp. fil. IV. 12. rarissimum in regione Vesuviana: semel inveni super lavis, *presso la Cappella di S. Vito*, et in valleculis umbrosis (ubi formam giganteam assumit) m. *Somma a S. Anastasia,* ideo rarissimum. ♃

Obs. In insula Caprearum, ut etiam in calcareis Stabiarum et Surrenti, communissima et copiosa.

1. **Adiantum Capillus Veneris**, Lin. — In cryptis, et accliviis secus vias.

1. **Cheilanthes odora**, Sw. — C. suaveolens W. — Desf. fl. atl. t. 257. — In plaga meridionali Vesevi ad macerias et in rupestribus. *Strada vecchia del Salvatore*, *S. Vito*, *Tironi*, et abundantius *al Vallone de' Tironcelli di Torre del Greco.* Fruct. januario-majo.

1. **Asplenium Adianthum nigrum**, Lin. — Blackw. herb. t. 220. — Ad rupes et macerias in umbrosis commune nec non in Sylvis. ♃

« « var. *c. acutum*, Ten. fl. nap. Asplenium Virgilii, Bory.

2. **A. Trichomanes**, Lin. — Bull. herb. t. 185. — In saxosis, maceriis, lavis, in demissis. Fruct. octobri-aprili. ♃

POLYPODIACEAE

Aspidium pallidum, ubique in maceriis,
Adiantum Capillus Veneris, v. *Capilli-morbi.*
Asplenium Adianthum nigrum, Lin.
— — var. *c. acutum*, Ten.
Asplenium Trichomanes.
Pteris aquilina.
Polypodium vulgare.
— Phoegopteris (Gus. Casale, non ego).
Grammitis leptophylla.
Ceterach officinarum.

1. **Pteris aquilina**, Lin. Vulgo *Felece*. In septentrionalibus abundantior quam in meridionalibus, *Somma*, *Monticello a Torre del Greco* ec. ♃

1. **Polypodium vulgare**, Lin. — Bull. herb. t. 191. — In maceriis apricis frequentissimum. ♃

1. **Grammitis leptophylla**, Sw. — Gaspar. *Osserv. sulla Grammitis cum* tab. Ad aggeres viarum et agrorum umbrosos, nec non in cryptis communis. Fruct. aprili. ⊙

1. **Ceterach officinarum**, DC. fl. fr. Grammitis Ceterach, Barrel. ic. 603, 604, 143, 144, 1051, 1052. In saxosis et maceriis vinearum frequentissima ad saxa adhaerens. Fl. januario-martio. ♃

Cellulares.

MUSCI

Sect. I. Musci acrocarpi.

1. **Phascum rectum**, Sm. — Sch. syn. — Br. Sch. Bryol. eur. v. I. t. 6. Ad terram in apricis, una cum Bryo argenteo, *Tironcelli di Torre del Greco*, et abundantius *al Granatello*, prope Porticuum Villam. — Mat. fr. martio-aprili. — Micat propter nitorem capsulae rubrae.

2. **P. bryoides**, Dycks. Pl. crypt. — P. gymnostomoides, Brid. Bryol. un. — Br. Sch. br. eur. v. I. tab. 6. In campis et aggeribus nec non in pratis siccis apricis, *al Granatello*, et alibi in prov. neapolitana (mon. cl. Cesati). A longe dignoscitur propter colorem rubrum.

1. **Pleuridium subulatum**, Sch. syn. — Br. Sch. bryol. eur. vol. I. tab. 9. Phascum subulatum Lin. — Pasq. comm. bryol. neap. *in Rendic. R. Ac. sc. nap.* 1850 *in appendice*, p. 2. — Ad terram in apricis, *ai Tironcelli*.

MUSCI

Acrocarpi.

A me usque adhuc observati in insula Caprearum, ubi, quamquam abundent, nihilominus rarius fructificant.

Weisia viridula Dill. — Brid. — Bryol. eur. I. t. 21.

Dicranum Schreberianum, Hook. et Tayl.

Dicranella Grevilleana Sch. Cor. —

(sporadica), *R. Parco di Portici all' oliveto* (instar pulvinuli). Mat. fr. martio-aprili.

Obs. Inveni etiam prope Puteolos, *nella Solfatara* die 10 martii, comite et duce cl. Cesati.

1. **Gymnostomum microstomum**, Hedw. — Br. Sch. Bryol. eur. v. I. t. 16. Ad aggeres viarum. Fr. mat. vere. Hanc speciem pro certo adhuc non habeo.

1. **Weisia viridula**, Dill. — Brid. Bryol. univ. — Br. Sch. Bryol. eur. v. I. t. 21. W. controversa, Erbar. critt. ital. n. 562. — W. controversae var. secundum plures auctores: communissima et copiosa ad aggeres viarum, *Torre del Greco* ec. Fr. februario.

2. **W. pusilla**, Hedw. — Seligeria pusilla, Br. Sch. Br. eur. II. t. 110. — Ad saxa, aggeres, terram omnis Vesevi. Fruct. mat. martio.

1. **Fissidens bryoides**, Hedw., Musc. frond. — Sch. syn. — Br. Sch. V. tab. 101. — Ad terram et saxa in umbrosis, in regione vesuviana rarus, dum copiosus circa Neapolim. Fr. dicembri. ♃

2. **F. taxifolius**, Hedw. — Pasq. Bryol. neap. — Bryol. eur. I. tab. 104. In sylvaticis umbrosis ad terram, *Canteroni, Somma.* Nondum vidi in fructu.

3. **F. decipiens**, Dnts.? — Ad saxa e lavis *a S. Vito*, semper sterilem vidi.

« « var. *exilis*, Fissidens exilis, Hedw. Sch. syn. — Br. Sch., Br. eur. — Ad terram nudam prope Neapolim et Vesevum, praecipue ad tophum vulcanicum, *nei R. Parchi di Portici:* matur. fr. martio; aliunde in Vesevo rarus.

Obs. Typus a longe distinguitur splendore sericeo: formam exiguam vel quasi imperceptibilem assumit, quae prope Neapolim ad thophum, in *Valle S. Rocco presso le cave di tufo*, observari potest.

« « forma *terrestris* (nob.), ad terram, minus nitida, *R. Parco di Portici.*

1. **Dicranum varium**, Hedw. Dicranella varia, Br. Sch. Br. eur. I. t. 57, 58. Ad aggeres agrorum, *Torre del Greco* ec. Fr. mat. februario.

1. **Trichostomum anomalum**, Schp. Br. eur. II. t. 169. Tortula cirrhata, Pasq. non Arn. quoad loca, Comm. br. neap. *in Rend. ac. sc.* 1850 in appendice. — Ad aggeres agrorum secus vias, *Torre del Greco*, *Ercolano* ec. Fr. martio.

Erb. cr. it. n. 1111. Ad aggeres agrorum, *Anacapri*, mat. fruct. martio. Trichostomum anomalum.

— bericum Dnts.? Com. critt. II. 100. Erb. critt. ser. 2. n. 58. Ad terram.

Obs. Dentes sunt articulati (conf. Bryol. europ. l. cit.).

1. Tortula aloides, Dnts. m. it. Barbula aloides. Br. Sch. Bryol. eur. II. t. 139. Super muris.

Obs. Haec species a T. rigida Wils. et Barbula ambigua Br. Sch. haud facile distinguitur. In muris. ⊙

2. T. ambigua, Wils. — Dnts. m. it. 16. t. 11. (non convenit.) — Br. Sch. Bryol. eur. II. t. 139. — Habitat in locis denudatis, saxosis, *Granatello*. Fr. mat. martio.

3. T. cuneifolia, Hook. et Grev. — Dnts. m. it. 28. tab. X. Barbula cuneifolia, Br. Sch. Bryol. v. II. t. 156. Ad arborum truncos et ad terram.

3. T. canescens, Montag. — Dnts. m. it. p. 30. tab. 11. Barbula canescens Br. Sch. Bryol. eur. II. t. 158. Ad saxa, *Torre del Greco.* Martio.

4. T. muralis, Hedw. — Dnts. m. it. p. 31. t. XII. Barbula muralis Br. Schmp. Bryol. eur. II. t. 159. — Super muris copiosissima, et super saxis.

« « var. *b.* mutica, Fior. br. rom. p. 10. foliis inferioribus apiculatis, superioribus pilo brevi. Pasq. Comm. br. neap. 3. — Barbula aestiva Web. — B. mutica Brid. — Obvia ad terram, muros, saxa.

Obs. Hanc varietatem legi etiam prope Neapolim *(a Capodimonte, s. Rocco)*, ad terram et ad muros : insignis ob brevitatem pili, oculo nudo quasi impercepti, typi notam bene servat in margine pellucido et integerrimo; color est viridior quam in T. murali vera (Pasq. Br. neap. l. cit.).

5. T. marginata, Wils. — Dnts. op. cit. — Barbula marginata Br. Sch. Bryol. eur. t. 158. — Ad muros campestres et in terra sabuloso-vulcanica. Fr. martio-aprili.

6. T. ruralis, Sch. — Dnts. op. cit. t. XIV. Barbula ruralis Hedw. — Bryol. eur. II. t. 166. super saxis in maceriis, *ai Cappuccini di Torre del Greco* (rara).

7. T. laevipilaeformis, Dnts. T. ruralis var. laevipila, Fior. — Pasq. Br. neap. p. 3.

« « var. brevicaulis. — Ad arborum truncos, et ad saxa *Portici Parco nel Regio, e Torre del Greco.* Fr. januario (rara).

8. T. unguiculata, Brid. — Dnts. m. it. p. 49. t. — Barbula unguiculata Hedw. — Bryol. eur. II. t. 142, 143.

9. T. convoluta, Sw. — Dnts. m. it. 53. t. XXV. — Barbula convoluta

---

Tortula aloides.
— muralis.
— marginata.
— ruralis, copiosa in rupestribus pulvinulos faciens.
— laevipila Schwgr., cum praec.
— unguiculata.
— revoluta.

Hedw. — Bryol. eur. II. 154. t. — Ad terram copiosa praesertim in pratis et in arenosis. Fr. mat. aprili.

10. **T. revoluta**, Brid. — Dnts. op. cit. p. 54. t. 26. — Barbula revoluta Schw. — Bryol. eur. II. t. 153.

11. **T. fallax**, Sw. — Dnts. m. it. 58. t. 29.

12. **T. squarrosa**, Dnts. m. it. 62. t. XXX. Barbula squarrosa, Br. eur. II. t. 152. Late diffusa prope Neapolim, *ai Ponti Rossi;* minus in regione Vesevi, ubi venit abunde in quibusdam locis saxosis — *Sopra Pugliano*, semper sterilis.

13. **T. vinealis**, Wils. — Dnts. T. fallax vinealis Dnts. Syll. n. 238. Barbula vinealis Br. eur. II. 24. t. X. Late copioseque diffusa in regione superiore et septentrionali Vesevi. Mat. fr. hieme.

1. **Grimmia pulvinata**, Sm. — Br. Schimp. br. eur. II. t. 239. — Pasq. Br. neap. Fissidens pulvinatus Hedw. — Bryum pulvinatum Lin. — Ad saxa in maceriis, super lavis antiquioribus in demissis et editioribus, praecipue in apricis plagae meridionalis. Fr. febr. maturat fr. aprili. ♃

« « var. *b.* minor capsula minori: cum typo legi in maceriis, *tra Mauro e Pompei.* Mense martii.

« « var. *c.* obtusa. — var. B. Schimp. Syn. Capsula in pedicello breviore ovato-globosa. Cum typo. var. *y.* longipila. Pilo duplo longiores lamina.

2. **G. leucophaea**, Grev. — Br. Schimp. Br. eur. III. t. 257. — Rarior praecedenti. Ad saxa in apricis, *Torre del Greco.* Mat. fr. martio.

3. **G. tergestina**, Tommasini. — Br. Sch. Br. eur. III. t. 258. — Ad rupes *trappicas* meridiem prospicientes m. *Somma*, invenit primum cl. Cesati, die 14. aprilis 1868.

Obs. Refert sequentem Coscinodonem pulvinatum.

1. **Coscinodon pulvinatus**, Spreng. — Br. Schimp. Br. eur. t. 230. Grimmia cribrosa Hedw. — Habitat in latis et densis pulvinulis ad nudam rupem extremo cacumine antiquioris Vesevi *(al Ciglione presso la punta del Nasone).* Fructificat in aestate: inveni in fructu maturo 2 die mensis julii pluviosissimae aestatis hujus anni 1868.

Obs. Dubito quin differat a Grimmia tergestina, quod dentes hujus speciei pariter sint cribrosi et habitus illi persimiles.

— squarrosa.
Grimmia pulvinata (Solaro).
— tricophylla Grev. In saxis, *Solaro.*
Ortotrichum diaphanum.

Funaria hygrometrica.
— calcarea.
Enthostodon curvisetus, Br. Sch., Bryol. eur. III. t. 301. Gymnostomum cur-

1. Zygodon viridissimus, Brid. — Br. Schimp. Br. eur. III. t. 206. — Ad truncos ilicum, *R. Parco di Portici*, et quercuum, *al bosco di Mauro* per semitam quae conducit ad summitatem montis. Fruct. mat. aprili.

Obs. Z. Forsteri Wils., Br. Schimp. Br. eur. t. II. t. 207, nondum in Vesevo inveni; legi ad truncos *in valle de' Ponti Rossi a s. Rocco;* fr. mat. mense febr. Costae capsulae sunt pulchre aurantiacae.

1. Orthotrichum diaphanum, Schrad. — Br. Schimp. Br. eur. t. II. t. 219. Pasq. Com. br. neap. — Ad truncos quercuum, *Mauro*, ubi maturat fructus aprili: in meo cit. op. dico, legi abunde in ea H. Botanici Neapolitani parte, quae arboribus consita. Capsula, ineunte hieme, maturescit et perdurat per totum annum.

2. O. urnigerum, Schimp. — Br. Schimp. Bryol. eur. III. t. 17. Ad arborum truncos rarus. Mat. fr. aprili.

1. Encalypta vulgaris, Hedw. — Br. Schimp. Br. eur. III. t. 199. Rarissima in Vesevo et rara in aliis locis in provincia neapolitana, communis in calcareis prope Stabias.

2. E. streptocarpa, Hedw. — Br. Schimp. rarissima nascitur ad rupem per viam novam Observatorii, *a S. Vito*, ubi nondum vidi fructificatam; ita ut dubito ne sit var. elongata praecedentis.

1. Physcomitrium pyriforme, Br. Sch. Bryol. eur. III. t. 299. Gymnostomum pyriforme Hedw. Bryum pyriforme Lin. — Inter segetes in olivetis, *R. Parco di Portici*, etiam prope Casertam *nel R. Parco*. Mat. fr. aprili.

1. Funaria hygrometrica, Hedw. — Br. Schimp. Br. eur. III. t. 305. Late diffusa per omnem Vesevum, imprimis stratum efformat solo sabuloso vulcanico cum Bryo coespiticio. Fruct. mat. primo vere.

2. F. calcarea, F. Mühlenbergii Schraegr. — Br. Schimp. Br. eur. III. t. 303. F. hygrometrica var. sec. Drummond et Fiorini (Br. rom. p. 33.) Pasq. Comm. bryol. neap. *in Rendic. Acc. Sc. nap.* 1850. in appendice. Latissime diffusa in omni Vesevo, praesertim in apricis valleculis meridionalibus, *Torre del Greco* et *Ottajano*. Mat. fruct. primo vere.

1. Webera carnea, Schimp. — Bryol. eur. IV. t. 353. Bryum carneum, Linn. Rarissima in valleculis m. *Somma*, frequentior prope Neapolim *in Valle S. Rocco*, ad rupes lapillosas. Mat. fr. primo vere.

---

visetum Schw. — Fr. mat. februario. Inveni hunc muscum in muro prope januam Civitatis Caprearum simul cum *Funaria calcarea* huc relata et *Physcomitrio pyriformi*. Et simul cum *Funaria calcarea* inveni constanter in calcareis prope Stabias in *Gragnano alla valle dei*

1. **Bryum torquescens**, Br. Schimp. Br. eur. IV. t. 358. Communis et abundans in apricis Vesevi prope *Somma*, *Ottajano*, *Tironi*.

2. **B. atropurpureum**, Web. — Bryol. eur. IV. t. 378. — Dnts. Syll. B. erythrocarpum Brid. — Ad terram in apricis et in muris ex topho. Mat. fr. primo vere.

3. **B. caespiticium**, Linn. — Bryol. eur. IV. t. 374, 375. Abundans in terra et in saxosis ubique praesertim plagae meridionalis, ubi dense et late tapetem efformat.

4. **B. argenteum**, Linn. — Bryol. eur. IV. t. 384. — Abundans in quibusdam locis praecipue ad terram nudam in viis. Fruct. primo vere.

5. **B. julaceum**, Sm. non Schrad. — Anobryum julaceum, Br. Schimp. Br. eur. t. IV. t. 382. — Ad saxa e lavis provenientia, in maceriis non multo diffusus. Fruct. primo vere.

6. **B. capillare**, Lin. — Bryol. eur. IV. t. 368. Ad terram sylvaticam, *Portici*, *Canteroni*, *Somma* ec. Fruct. mat. majo.

1. **Mnium punctatum**, Linn. Hedw. — Bryol. eur. t. V. t. 387. — Pasq. Comm. br. neap. — In valleculis sylvarum septentrionalium ad terram, rarum, in uno loco vidi prope *Ottajano a Campitello*, sine fructu.

1. **Bartramia stricta**, Brid. — Bryol. eur. IV. t. 316. — Pasq. Comm. br. neap. in op. cit. — Abundans super lavis et in maceriis per totam plagam meridionalem Vesevi, locis apricis praesertim, per vias, *S. Vito*, *Torre del Greco*, ec. rara in plaga septentrionali m. *Somma*. Fruct. a febr. et mat. aprili. In ins. Inarimes humidis grandiorem formam assumit.

1. **Philonotis marchica**, Bryol. eur. IV. t. 323. In plaga septentrionali in editiore parte, ubi raro fructificat. Una vice in fructu vidi ad saxum stillantem in hac pluvia aestate (2. julii).

« « var. *pumila* (nobis), Ph. fontana, var. pumila, in pag. 5. hujus operis. Dioica, pumila. Caules humillimi decumbentes, ad terram plus minus adhaerentes, semipollicares, pollicares, minime erecti (aspectu *hypni*). Proxima *Philonotidi rigidae*, sed ab ea differt, quia haec monoica est. Nascitur ad acclivia vallecularum, et ad aggeres viarum cavos, in plaga septentrionali, numquam in meridionali (conf. pag. 5. hujus operis), in sylvaticis tam demissis quam elatis, *Ottajano a Campitello*, et in parte superiori m. *Somma*. Fr. mat. a majo in aestatem.

Obs. In insula Inarime jucundior fructifera et grandior extat.

---

mulini, et in Calabr. U. I. prope Sidernum: numquam in vulcanicis Vesevi nec prope Neapolim.

Physcomitrium, pyriforme, ad murum prope januam civitatis Caprearum simul cum praecedente.

1. Anacalypta Starkeana, Nees, et Hornsch.—Bryol. eur. II. p. 3. tab. I. Pottia Starkeana C. Müll. Syn.—Weissia affinis Hook. Tayl. m. br. — Inveni in apricis arenoso-saxosis, simul una cum Phasco recto, *Granatello* prope Villam Porticuum. Mat. fr. martio.

Obs. Diu ambegi utrum ad Weissiam an Seligeriam pertineat; sed tabula citata ex immortali opere Bruchii et Schimperi me certiorem faciunt ad hanc speciem Anacalyptae referri; nam dentes 16 obtusi grosse articulati ad apicem integri, in linea divisurali parum cribrosa. In nostris speciminibus *dentes candidi*, quandoque linea divisurali sub diafano-cribrosa.

1. Pogonatum aloides, P. Beauv. — Bryol. eur. IV. t. 416. — Habitat cum sequenti varietate.

« « var. cyathiforme (nob.) Polytrichum aloides Web. var. cyathiforme, Pasq. Comm. bryol. neap. in op. cit. p. 6. In sylvaticis septentrionalibus m. *Somma* a media altitudine insuper abundans. Fruct. mat. novembri. An Pogonatum nanum, Bryol. eur. IV. t. 415.?

Obs. « Varietas haec distinguitur ex urna breviori quam in *Polytricho aloide* (v. Hook. Tail. tab. XI.) lata aeque ac longa, non cylindracea oblonga, neque in parte superiore subconstricta, sed exquisite obconica; oris, quod est latius, margine subrevoluto albido. Venit frequentissima et gregatim in Ult. Calabria, perbelle exornans margines agrorum et latera viarum prope *Anojas* » (in Calabria U. 1.), Pasq. Com. bryol. neap. in op. l. citato.

Sectio II. Musci Pleurocarpi.

1. Cryphaea heteromalla, Mohr. — Br. Schimp. Bryol. eur. V. t. 438. Neckera heteromalla, Hedw. Daltonia heteromalla, Hook et Tayl. — Pasq. Com. br. neap. cit. — Ad truncos arborum praesertim ulmos in m. *Somma*, sed rarior quam prope Neapolim *a S. Rocco*, ubi abundat. Matur. fr. aprili.

1. Leptodon Smithii, Mohr. — Br. Schimp. Bryol. eur. V. t. 439. Lasia Smithii, Brid. — Copiose venit ad truncos ilicis, *R. Parchi di Portici e Barra*. — Matur. fr. aprili.

Bryum atropurpureum.
— caespiticium.
— argenteum.
— julaceum.
Cryphaea heteromalla.

Pterogonium repens Brid., late diffusum per totam insulam ad rupes, muros, planitiem cacuminis m. *Solari*: quasi semper sterilem vidi.
Leskea sericea, copiosa.

1. **Leucodon sciuroides**, Schwaegr. — Ad truncos, *R. Parchi:* prope Neapolim *a S. Rocco*. Fruct. mat. in autumno.

1. **Fabronia pusilla**, Raddi. — Bryol. eur. V. t. 450. — In nemoribus artificialibus ad usum anglorum, ad truncos ilicum copiosus, *R. Parco di Portici*, etiam prope Casertam *nel R. Parco* (duce cl. Cesati). Fr. martio.

1. **Habrodon Notarisii**, Schimp. — Syn. p. 505. Pterogonium perpusillum Dnts. — Ad truncos, *Camaldoli* ec. Venit etiam et abundantius prope Neapolim, *alla Valle di S. Rocco* (monente cl. Cesati).

1. **Pterogonium gracile**, Sw. — Bryol. eur. V. t. 461. Pterigynandrum gracile Hedw. — Ad arborum truncos, ad terram, in sylvis, *Mauro*, *R. Parchi di Portici, e Favorita.*

1. **Pterigynandrum filiforme**, Hedw. — Bryol. eur. V. t. 460. — Ad truncos ilicum, *R. Parco di Portici*. Fruct. raro.

1. **Leskea (Homalothecium) sericea**, Hedw. — Br. Schimp., Bryol. eur. V. t. 456. — Nascitur copiose ad truncos, et ad saxa, *Mauro*, *Somma*, ec. Fr. mat. autumno.

1. **Hypnum (Brachythecium) velutinum**, Dill. Lin. — Br. Schimp. VI. t. 538. — Habitat ad saxa tophacea vulcanica et ad truncos, *R. Parchi*. Fruct. mat. hieme.

2. **H. (Brachythecium) rutabulum**, Lin. — Br. Sch. Bryol. eur. VI. 543. — Ad terram umbrosam, in sylvaticis, *R. Parchi*, ec. Mat. fruct. hieme et primo vere.

3. **H. (Scleropodium) illecebrum**, Schwaegr. — Bryol. eur. t. 557. In fruticetis et sylvis caeduis ad terram, *Via dell' Osservatorio*, *R. Parco di Portici*. Mat. fr. hieme.

4. **H. (Eurhynchium) circinnatum**, Brid. — Bryol. eur. V. t. 521. — Copiose in ambulacris umbrosis viridariorum, *R. Parco di Portici*, *e della Favorita*. Raro fructificat. Legi fructificatum in *R. Parco di Caserta*, ad terram secus ambulacra umbrosa sub ilices.

5. **H. (Eurhynchium) striatum**, Schreb. — Byrol. eur. V. t. 525. In sylvis communissimum et abundans, *Canteroni*, *Somma*. Fruct. mat. autumno et primo vere.

6. **H. (Eurhynchium) Stockesii**, Turn. — Bryol. eur. t. 526. — Ad terram in sylvaticis, *Somma*, *R. Parchi*.

Hypnum velutinum.
— rutabulum.
— illecebrum.

H. cupressiforme
— purum, in fruticetis, *alle macchie.*

7. H. (Rhynchostegium) tenellum, Dicks.—Bryol. eur. V. t. 508.—Habitat ad saxa in umbrosis, *R. Parchi di Portici.* Mat. fr. hieme.

8. H. (Rhynchostegium) confertum, Dicks. — Bryol. eur. V. t. 510. — Ad terram in Viridariis instar anglorum *parchi* dictis, tapetem densum faciens, *in R. Parco di Portici*, sub umbra ilicum. Fruct. maturat hyeme et primo vere.

9. H. (Thamnium) alopecurum, Lin. — Bryol. eur. V. t. 518. In valleculis septentrionalibus m. *Somma* rarissimus. Frequentior prope Neapolim in profunda *Valle S. Rocco.*

10. H. cupressiforme, Lin.—Bryol. eur. V. 594.— Habitat ad truncorum basim; abundantissimum in sylvaticis omnis regionis Vesevi. Fruct. mat. primo vere.

11. H. molluscum, Hedw.—Bryol. eur. VI. t. 598.—Ad terram tapetem densum faciens: raro fructificat, imo nondum vidi fructificare in omni regione vesuviana, *R. Parco di Portici*, *Boschi di Somma.*

12. H. purum, Linn. — Bryol. eur. VI. t. 621. — *R. Parco di Portici*, m. *Somma* ec. In Vesevo nondum vidi fructiferum.

HEPATICAE

1. Jungermannia compacta, Roth.—Eckart, Syn. jung. p. 28. t. 2. f. 11. et t. 10. fig. 80. — Bert. fl. it. —J. resupinata, Hook. et Tayl. m. brit. Dnts. prim. Scapania compacta Lindg. — Copiosissime provenit in editiori ac septentrionali plaga m. *Somma*, terram sabuloso-vulcanicam tegens (conf. quod dixi in pag. 5. hujus operis) nec non firmans. Fr. mat. februario.

2. J. bidentata, Lin. — Mart. cr. cl. 140. t. 111. f. 13. — Mich. n. g. t. 5. f. 12. an. J. graveolens Schrad. mart. op. c. p. 139. t. 3. f. 11.— Vidi adhaerentem ad acclivia in Herculano. Fr. aprili.

3. J. complanata, Lin. — Eckart, Syn. p. 35. t. 4. fig. 31. — J. foliis circinatis, auritis, imbricatim dispositis ex viridi flavescentibus Mich. n. g. t. 5. f. 21. Ad truncos arborum, *Boschi del m. Somma, nei R. Parchi di Portici e Favorita.* Fr. tot. annum.

4. J. trichomanes, Dicks.—Fl. dan. t. 1896. f. 2. — J. terrestris re-

---

HEPATICAE

Jungermannia complanata.

J. platyphylla.
Anthoceros punctatus.
— laevis.

pens, etc. Mich. n. pl. g. p. 8. t. 5. f. 14. In sylvis ad terram muscosam et viridariis, *R. Parco di Portici*, et prope Neapolim *a S. Rocco*.

5. **J. platyphylla**, Lin. — Eckart, Syn. p. 52. t. III. f. 24. — Fl. dan. t. 1714. f. 1. — Muscoides squamosus, majus, atrovirens, fol. rotundatis, Mich. n. pl. g. t. 6. ff. 3, 4.

6. **J. serpillifolia**, Dicks. — Eckart, p. 52. t. III. f. 24. Muscoides squamosus, majus, atrovirens, foliis subrotundis, Mich. n. g. t. 6. ff. 3, 4.

7. **J. pusilla**, Lin. — Eckart, Syn. p. 23. t. f. 38. Fossombronia angulosa Raddi. — Jung. foliis latiusculis, obtusis, undulatis, et veluti angulosis, Mich. 5. fig. 10. N. N. Ad terram nudam et herbosam in acclivis praeruptis, *Somma*, et prope Neapolim *S. Rocco*, *Ponti Rossi* (mon. Cesati). Fruct. in primo vere.

8. **J. minutissima**, Sm. — J. inconspicua Rad. Lejeunia minutissima Spr. — J. omnibus minima ec. Mich. n. g. p. 9. t. 6. f. 20. Ad arborum truncos, *R. Parchi di Portici*. Prope Neapolim ad saxa, *S. Rocco*.

9. **J. dilatata**, Lin. — Eckart, Syn. p. 60. t. 11. f. 18. — Muscoid. minimus ec. Mich. n. g. t. 6. fig. 6. — Ad arborum truncos.

10. **J. tamarisci**, L. — Eckart, Syn. p. 61. t. 2. f. 17. Frullania major *Raddi*. Muscoides squamosum saxatile, nigropurpureum, etc. Mich. n. g. t. 10. f. 5. — Ad truncos ilicum, *R. Parco di Portici e Favorita*.

11. **J. furcata**, Lin. — Metzgeria furcata Raddi. — Eckart, Syn. p. 66. t. 1. fig. 1. — Marsilea minima etc. Mich. n. g. t. 4. — Ad truncos ilicum *R. Parco di Portici*.

1. **Anthoceros punctatus**, Lin. — A. polymorphus Bert. fl. it. — A. minor, Mich. n. g. pag. 11. t. 7. fig. 2. — Ad terram in umbrosis, *Boschi di Somma* ec. Fruct. vere.

2. **A. laevis**, Lin. A. polymorphus *B*, Bert. fl. it. — A. major, Mich. n. g. t. 7. f. Ad aggeres per vias cavas et in sylvis.

1. **Marchantia conica**, Lin. — Conocephalus vulgaris Dnts. — Rarissima: solum vidi in theatro Herculanensi, ideo ex arida regione vesuviana quasi proscripta.

2. **M. hemisphaerica**, L. Rebouillia hemisphaerica, Mich. n. pl. g. t. 2. f. 2. in saxosis, et marginibus sylvarum ubique.

Marchantia hemisphaerica.	Targionia hypophylla.
— quadrata.	Sphaerocarpos Micheli.
Lunularia vulgaris.	Riccia pyramidata.

*

3. **M.** quadrata, Scop. — Rebouillia quadrata, Bert. Ad aggeres viarum et in maceriis. *Torre del Greco* ec.

4. **M.** triandra, Scop. — Grimaldia dichotoma Radd. — M. circumscissa Biv. (ad specim. in herb. Gusson.). — Hepatica minor, angustifolia capitulo emisphaerico, Mich. n. g. t. 2. f. 3. Ad saxa praesertim in maceriis, et in sylvis. Fruct. primo vere.

1. **Lunularia vulgaris**, Mich. n. g. t. 4. Marchantia cruciata Lin. — Ad terram, saxa muscosa, et in ambulacris viridariorum, communissima. Fr. mat. septembri, sed rarissime in hac regione fructificat.

1. **Targionia hypophylla**, Lin. — T. Michelii Card. — Targionia minima et vulgaris, Mich. n. g. t. 3. f. superior. — Ad saxa in maceriis communis. Fr. mat. hieme.

1. **Sphaerocarpos Michelii**, Bell. — S. terrestris Sm. — Sph. terrestris, minima, Mich. n. pl. g. t. 3. — Ad terram cultam, *R. Parco di Portici.* Fr. mat. martio.

1. **Riccia pyramidata**, Rad. — Oxymitra pyramidata Bisch. — Riccia media, obscure etc. Mich. n. g. t. 57. f. 2. In apricis, et glareosis maritimis in plaga meridionali. — Ad terram, quam tegit denso strato, quod in aestate sub imbre revirescit (pag. 3.). Fr. primo vere.

2. **R.** ciliata, Hoffm. R. glauca *B.* ciliata, Weber, Mohr. R. tumida *B.* Nees. — R. minima, glauca segmentis angustioribus, ad margines pilosis, Mich. n. pl. g. t. 57. f. 5. — Ad terram nudam in apricis maritimis, et in cultis, *Granatello, Torre del Greco.*

3. **R.** Bischoffii, Hübn. Erb. critt. — In apricis demissis, ad terram copiosa, *Portici, Torre del Greco.*

4. **R.** lamellosa, Rad. — R. glauca Lin. — R. glauca *var. a.* obtusiloba, De Not. Hepaticol. — R. minima angustifolia, cinericea, segmentis crassis, non sulcatis, Mich. n. pl. g. tab. 57. f. 8. — In pratis apricis aridis, *Pugliano, Granatello, Marina e Tironcelli di Torre del Greco.*

1. **Corsinia marchantioides**, Rad. — Riccia major, Coriandri sapore, etc. Mich. n. pl. gen. t. 57. f. 1. Ad aggeres viarum in apricis communissima et copiosa. Fr. aprili.

— ciliata.	R. cavernosa Rad. in *m. Solaro.*
— minima.	Corsinia marchantioides.

LICHENES

Secundum ordinem FRIESII in *Lichenographia europaea* expositi.

Quod ad Lichenes attinet parum adhuc animum vertere temporis inopia potui. Ideoque Academicos rogo, ut adquiescant ad eas paucas species e mea collectione vesuviana depromptas, licet minoris momenti, quas tuto animo huc retuli. —Jam Academici programma, elapso anno 1867, emisere, *de cryptogamis quae saxis liquefactis,* vulgo *lave*, *inhaerent*, de cujus commentatione et solutione Academia Scientiaeque aliam quam ante explicationem expectant.

1. *Gymnocarpi.*

1. **Ramalina farinacea**, Ach. — Erb. crit. it. 420. R. polymorpha farinacea Massal. — Ad truncos olivarum — *Portici.*

1. **Peltigera resupinata**, Ach. —Mich. g. t. 44. Adhaeret ad terram sabuloso-vulcanicam in sylvaticis montis *Somma*, *Canteroni.*

« « papyracea, Fr. P. papyracea Hoff. (Nephroma Schaer.). Ad arborum truncos et ad terram, *Portici*, *Somma.*

2. **P. canina**, Hoff. — Erb. cr. it. 516. — Adhaeret ad terram sabulosam muscis obtectam. *Bosco di Mauro, monte Somma.*

1. **Parmelia perlata**, Ach. — Mich. g. t. 50. — Ad truncos.

« « var. ulophylla Wallr. —Erb. crit. it. n. 930. — Ad olearum truncos, *R. Parchi.*

2. **P. tiliacea**, Ach. — Erb. critt. it. — Ad olearum truncos, *Portici.*

3. **P. stellaris**, Wallr. (Hagenia stellaris Dnts. quoad specimen ab ipso communicatum). — Ad olivarum truncos, *Portici.*

4. **P. caesia**, Ach. — Ad truncos olearum, *Portici.*

« « var. *a.* Dill. M. t. 24. f. 70. Lichen Psora, Dicks.

« « var. *b. tenella* — Mich. g. t. 50. ordo XXVIII.

5. **P. ciliaris**, Ach. var. *pusilla* (nobis) an species propria — Ad saxa ex *lavis* in maceriis, et ad olivarum truncos, *Portici*, *Torre del Greco* ec.

LICHENES

Roccella phycopsis Ach. — Erb. cr. it. 69. Parmelia Roccella, Pasq. stat. fis. econ. Capr. — Vulgo *Erba tramontana.* Ad rupes calcarias septentrionem prospicientes (hodie rara).

Parmelia atra, ad saxa calcaria.
— subfusca.
— saxicola Ach. *Solaro.*
— perlata.
— tiliacea.
— parietina, arcte adhaerens ad saxa.
Peltigera canina.

6. P. **aleurites**, Schaer. en. Lichen aleurites Ach. — Mich. t. 51 f. 2. ordo XXX. Ad corticem Pini Pineae cum *Lepra citrina* legi, *Portici*, et alibi (martio).

7. P. **subfusca**, Fr. Lecanora subfusca: plures varietates extant. — Ad truncos castanearum, in monte *Somma*, et olivarum, *Portici*, *Somma* ec.

8. P. **atra**, Ach. — Dill. musc. t. 18. f. 15. Lecanora atra. Ad saxa et ad cortices arborum, *Torre del Greco* ec.

8. bis. P. **pallescens**, var. Parella. — Habitat cum sequenti varietate.

« « var. lactea Schaer. sp. Lecanora pallescens var. lactea Schaer. en. Dense tegit saxa e lavis in maceriis, *S. Vito*, et alibi communissima.

9. P. **vitellina**, Ach. Lichen vitellinus.—Fl. dan. 1347. Lichen candelarius Lin. non alior. — Ad scorias *lavarum*, *Torre del Greco*, *Mauro*.

10. P. **confluens**, Schaer. Lichen confluens Web. Adhaeret ad saxa et lavas antiquiores, *Via del Salvatore*, *Torre del Greco*.

11. P. **ocellata**, Fries. Urceolaria ocellata. — Mich. g. t. 52. ord. 34. Lichen ocellatus Vill. Ad saxa terra obtecta in maceriis, *Via di S. Vito*. An. var. *Urceolariae scruposae?*

12. P. **acetabulum**, Dub. Fr. Erb. critt. it. 468. P. corrugata Ach. — Mich. g. t. 48. f. 2. Ad olivarum truncos.

13. P. **caperata**, Ach. — Schaer. en. t. III. f. 2. — Mich. 5. t. 48. f. 1. Ad saxa vulgo *lave* et ad olivarum truncos.

14. P. **saxicola**, Ach. var. *galactina*, Fr. Psora albescens Hoff. — Ad terram.

15. P. **parietina**, var. *a. vulgaris* Schaer. Hoff. t. 18. f. 1. Lichen parietinus Ehrh. Ach. Flk. Fr. Moug.

« « var. *macrocarpa* — Ad *lavas* maritimas, *Granatello* — Forma majuscula macrocarpa. Apothecio lato tres-quatuor millimetra.

« « var. *v. candelaria*, Schaer. Lichen candelarius Ehrh. — Ad arborum truncos et etiam ad ramulos siccos. — Candelaria vulgaris Mass. Erb. critt. it. 191. Lecanora candelaria *a*. Achar.

— scruposa Schaer. Erb. crit. 1422. Lichen scruposus: in fissuris rupium calcarium monte *Solaro*.

— Lagascae, in fissuris rupium *Solaro*.

— gypsacea, cum praecedente.

— sordida Wallr. Isidium corallinum Ach. (ex Ten.).

Cladonia furcata. Lich. subulatus furcatus Huds. — Dill. mas. t. 16. f. 30. C. D. — In cacumine m. *Solaro*.

— pungens Kaerb. C. furcata rangiformis: copiosa. *Solaro*.

— endiviaefolia, copiosa in maritimis, ubi dense caespitosa et de-

1. **Stereocaulon vesuvianum**, Pers. — Erb. critt. it. s. II. 20. Schaer. en. — S. denudatum vesuvianum Hepp. Flecht. — Lichen saxatilis, ec. Mich. g. t. 53. f. 6. Super lavis recentioribus copiosissimus ita ut post aliquot annos ab eruptione (circa septem) nascitur demum eas tegit.

Obs. Habitat etiam in Inarime insula aequaliter copiosus — Raro in lavis antiqui Vesevi — Rarissimum invenit cl. N. Terracciano ad muros campestres ex topho vulcanico conditis prope *Casertam;* confer *Rendiconto della R. Ac. sc. fis. mat. an. 1868.* — Habitat etiam in vulcanicis ins. Teneriffae.

1. **Cladonia pyxidata**, Fries Johann. Inst. t. 325. — Mich. g. t. 41. f. 1. 2. ord. VIII. Formae plures adsunt, saxicolae, terrestres, muscicolae, lignicolae.

« « forma *scyphosa*, praedominans in omni Vesevo quae late tegit terram praecipue plagae septentrionalis, in regione superiori montis *Somma*. Fructificatum vidi dum vetustate fatescit, mense majo: ceterum plerumque sterilis in plaga meridionali invenitur.

« « cylindrica ; rara.

« « frondosa: stratum ad terram efformans: Baeomyces streptilis Ach. In omni Vesevo.

Obs. Nihil hoc lichene variabilius, cujus formae inter se transeunt, ita ut vix existimandae sunt varietates.

2. **C. pungens**, Kaerb. — Erb. critt. it. 572. C. furcata pungens Fr. C. furcata rangiformis, Schaer. — Ad terram in sylvarum marginibus, et quandoque super *lavis*.

1. **Lecidea cinereo-virens**, Schaer. spic.? Super saxis terra obtectis.

Obs. Propter squamulas reniformes cum hac specie convenit.

2. **L. vesicularis**, Ach. Psora vesicularis Hoffm. Ad saxa in maceriis, plerumque in forma pulvinari, *S. Vito*, *Torre del Greco*.

3. **L. enteroleuca**, Fries. — Lichen punctatus, Scopol. Ad truncos.

4. **L. confluens**, Schaer. Ad saxa, ubique copiosa.

1. **Opegrapha atra**, Pers. — Ad cortices quercuum, *Camaldoli della Torre* ec.

---

missa, et in elatis montis *Solaro*, ubi elatior.

Obs. In Vesevo nondum vidi: e contra prope Puteolos copiose nascitur in *Foro Vulcani* (Solfatara), in Insula Inarime, ec.

Opegrapha rupestris: ad saxa calcarea, in muris prope *Anacapri* (18 mai.).

Collema nigrescens var. *a Vespertilio*.

— rupestre.

— granosum. Ad saxa.

— cristatum. Ad rupes.

Obs. Lirellae subfalcatae sulcatae sunt conspicuae.

1. Lepra citrina, Schaer. — Ad Pinorum Pinearum corticem cum Parmelia aleurite inveni — ceterum frequens in omni prov. neapolitana.

1. Collema pulposum, Schaer. — Lichen pulposus Bernh. var. vulgare Schaer. En. p. 259. t. 10. f. 7. Ad terram nudam, *Portici.*

2. *Angiocarpi.*

1. Pertusaria Wulfenii, DC. — Erb. crit. it. 74. — Ad castanearum truncos, m. *Somma ad Ottajano.*

2. P. rupestris, Schaer. — P. communis *B* rupestris DC. Copiose nascitur in accliviis vallecularum et ad rupes, *Somma.*

3. P. communis, DC. — Ad arborum cortices, m. *Somma.*

1. Solorina saccata, var. laetevirens, Schaer. en. Lichen saccatus Lin. — Ad terram in sylvis septentrionalibus superioribus, m. *Somma.*

FUNGI

Quaedam species fungorum Vesevi cum nominibus vernaculis ex illis, quae sunt mihi notae.

Class. I. — *Hymenomycetes.*

1. Agaricus ovoideus, Bull. Champ. t. 364. A. ovoides Vittad. (non Bull.). Fung. man. p. 9. tab. 11. — Nascitur in sylvis: vulgo *Uovo*, quandoque inexacte vulgo audit in mercimoniis *ròciola d'ovo*, sed pro errore, *Somma*, *S. Anastasia* ec. Nascitur in autumno. Comeditur et venditur inter species gulosiores.

« « var. *a.* Ag. leucosarcos, Brig. Hist. p. 7. t. 1. An species propria? Perniciosus secundum clarissimum auctorem l. citato.

2. Ag. Caesareus, Scop. — Vittad. t. 1. Amanita caesarea. Am. aurantiaca Pers. Ag. aurantiacus Bull., Vittad. vulgo *rociolaovo (a S. Anastasia).* In sylvaticis. Comeditur.

— plicatile.
— pulposum.
— stygium, ad saxa calcarea.
Verrucaria rupestris *var.* Schraderi. Inhaeret saxis calcareis, in elatis m. *Solaro.*
— purpurascens Hoffm. Inhaeret simul cum praecedenti.
Pertusaria rupestris, Schaer. Ad rupes calcareas.

FUNGI

Agaricus ovoideus Bull.

3. Ag. vesuvianus, Brig. op. cit. p. 115. t. III. fig. 3. vulgo *Gramignaro*. — Frequens in pratis siccis et apricis, *Portici*. Primo vere.

4. Ag. Nucida, Brig. op. cit. p. 91. t. XIV. f. 4-7. Nascitur super amygdalarum putamina, *Portici* (ipse cl. Briganti legit).

5. Ag. Aegirita, Brig. op. cit. p. 65. t. 32. f. 1-3. et t. 33. 1-5. A. Pioppareilo, Viv. F. it. mang. (sec. Inz. f. sic. pag. 30.): vulgo *fungio di pioppo; chiuvetielli* (dum juvenes). Nascitur ad Populorum et Celtidum truncos vetustos. Comestibilis et copiose venundatur in mercimoniis, vere et autumno.

6. Ag. androsaceus, Lin. var. olivetarum, Montag. ann. sc. nat. 1836. Ag. androsaceus var. *a.* hygrometricus, Brig. op. cit. p. 87. t. XII. — E foliis marcescentibus *oleae europaeae* post diuturnas pluvias autumnales cl. Briganti vidit, *Portici, Resina, Somma.*

Obs. Non video differentiam ab A. androsaceo, Fl. dan. t. 1551.

7. Ag. rotula, Scop. — Brig. op. cit. t. XLII. Ad stipites Nepetae.

8. Ag. oreades, Bolt. — Brig. op. cit. p. 84. t. 39. — Vittad. op. cit. t. 10. f. 1. — In graminosis frequens autumno et vere.

9. Ag. auricolor, Brig. op. cit. p. 23. t. 3. secus vias campestres in sepibus et ad populorum et olearum emortuarum radices. — In viridario prope Porticuum Villam *(Portici)* invenit ipse cl. auctor mense octobris. Pro arte tinctoria propositus a cl. Fr. Briganti (op. l. cit.) et *Piante tintorie* del Regno di Napoli 1842. pag. 41.

10. Ag. Medusa, Brig. op. cit. p. 73. t. 36. Ag. crenulatus Brig. non Schum. In viridariis ex citris consitis, junio invenit cl. Briganti. Venenatus.

11. Ag. fucatus, Fr. — A. deliquescens. Fl. dan. t. 1370. Ag. fugax Schaeff. Coprinus atramentarius. Fr. ep. — Batt. t. 26. f. D. et J. F. — In cultis, et pratis.

12. Ag. campestris, Lin. Fries Syst.

« « var. *a.* edulis. — Vittad. op. cit. p. 41. t. VI. Vidi in autumno in pinguibus olivetorum, *Tironcelli di Torre del Greco.*

« « var. *b.* pratensis — A. campestris Lin. fl. suec. Fl. dan. t. 714. — Vittad. t. 7. fig. 1-6.

« « var. *c.* sylvicola, Vittad. t. 7. fig. 7-9. In cultis apricis. Comestibilis.

— caesareus.
— campestris.
— aegirita, v. *fungio di pioppo.*

Agaricus melleus.
— Eringii, var. albo pileo (nob.) Differt a figura Vittadinii f. mang. co-

13. Ag. fascicularis, Pers. syn. fung. 421. A. aureus, Roq. champ. 103. t. 15. A. pulverulentus, Bull. ch. t. 49. Polymices simplex, tricolor, Batt. fung. 50. t. 22. f. D. — A. fasciculosus With. lateritius Schaeff. — In pinguibus hortorum, *R. Parco di Portici*, vidi etiam in Horto Bot. neapolitano ab autumno ad ver — Veneficus.

14. Ag. solitarius, Bull. ch. t. 10. et 593.

15. Ag. amethystaeus, Bull. herb. t. 198. Fl. dan. 1250. In fissuris rupestribus terra repletis vidi 2. mensis julii in cacumine m. *Somma*.

16. Ag. ruber, Schaeff. — Vittad. t. XXI. — Nascitur in sylvis castanearum autumno et aestate. Comeditur et venale proponitur.

17. Ag. melleus, Vahl. — Vittad. t. III. Polymices apicibus nigris Batt. 34. t. 11. F, B. Pol. vagus Batt. 31. t. 8. f. A. Pol. cinereus Batt. 34. t. 11. f. D. Pol. croceus Batt. 34. t. 6. f. C, D. Pol. vulgatior Batt. 35. t. 6. f. E. — Communis ad basim mororum et avellanarum, vulgo *sementino*, *Fungio di nocella* ec. Comeditur et venale exponitur autumno.

« « var. *a*. *Ag. Vitis*, Brig. op. cit. pag. 47. t. XXI. Ad vites mense octobris et novembris post pluvias, vulgo *fungio sementino buono, fungio di vite*.

« « var. *b*. Citri (nob.), an Ag. Citri, Inz. Fun. sic. p. 33. tav. 3. f. 1?. prope aurantiorum truncos.

18. Ag. strobiloides, Brig. jun. op. cit. pag. 124 t. 46. Nascitur forsitan ad arborum truncos secundum cl. auctorem, l. cit., sed certo in terra culta H. R. neapolitani legit cl. Cesati, autumno. Comeditur.

Obs. Accedit ad Ag. strobiliformem Vittad. op. cit. t. 9., sed differt squamis in hac rarioribus; neque minus est confundendus cum Ag. strobilino Pers.

1. Cantharellus cibarius, Fries. — Vittad. t. 25. — Agaricus cantharellus, Linn. Bull. Vittad. Merulius cantharellus, Pers. — Vulgo *gallenella* (*cresta di gallo* in Calabria). — Comeditur, sed generatim ignotus hic cibus gulosus est incolis Vesevi (*Somma*, *Ottajano* ec.). Copiose nascitur mense novembris in sylvaticis quercuum et castanearum m. *Somma*, nec non copiosius in Viridariis more anglorum, *alla Barra, R. Parco di Portici*, *Parco di Bisignano*, ec.

lore albo non griseo, vulgo *fungio di Negli*. Inter Cistos — Cacumine Solari et alibi. Comeditur.

Agaricus Vervacti, Fr.
Lactifluus volemus, an Ag. necator Bull. ch. t. 529. Valenti, Fung. sosp.

1. **Daedalea quercina**, Pers. — Ad basim truncorum, *alle schiappe di Torre del Greco*, novembri.

2. **D. sepiaria**, Fries. — Ag. hirsutus Schaeff. — In truncis ilicum, *Real Parco di Portici.*

1. **Polyporus frondosus**, Fries. — Boletus ramosissimus Schaeff. — Crescit autumno, et comeditur vulgari nomine *storella (a Somma e S. Anastasia).*

2. **P. perennis**, Fr. Boletus coriaceus Bul. Frequentissimus et semper sterilis ad terram in sylvaticis, *Somma, Canteroni* prope eremum: aestate.

3. **P. ribis**, DC. Ad basim Crataegi Azaroli vidi: *alle schiappe di Torre del Greco*, abundantius ad basim truncorum Rosae indicae, *R. Parco di Portici, e nel R. Orto Botanico napolitano.*

4. **P. squamosus**, Fr. — Fl. dan. t. 1196. Polyporus Favolus squamosus Fr. — Super truncis vetustis Broussonetiae papyriferae in viridariis, nec non in H. R. Neapolitano vidi. Super ejusdem arboris truncis vidit cl. Inzenga (Funghi sic. pag. 24.).

5. **P. versicolor**, Fr. — Bull. ch. p. 367. t. 86. — Fl. dan. t. 1554. — Ad truncos siccos communis.

6. **P. conchatus**, Polyporus conchatus Fries. Pers. Ad truncos ilicis in umbrosis — *R. Parco di Portici.*

1. **Boletus edulis**, Bull. Vittad. — B. esculentus Pers. — B. bulbosus Schaeff. vulgo *Silli (a Somma, Ottajano* ec.), *Muniti (a Napoli).* Nascitur in sylvaticis m. *Somma* post imbres septembris: et in hac pluvia aestate copiosum vidi 2 mensis julii. Comestibilis, magni usus.

2. **B. luridus**, Schaeff. t. 107. — Inzenga f. sic. p. 31. — Nascitur cum B. eduli, *Somma* — Calabri lubenter comedunt sed fervefactum aqua, ne eis perniciosus evadat, quia perniciosus habetur: vulgari nomine vocant *fungiu caddararu.*

1. **Hydnum repandum**, Lin. — Vittad. t. 25. provenit in viridariis, *Parco di Bisignano alla Barra, R. Parco di Portici.* Autumno.

1. **Clavaria flava**, Pers. — Cl. fastigiata Lin. — Cl. coralloides Bull. — vulgo *ardichelle.* — Nascitur in humidis viridariorum, *R. Parchi di Portici e Favorita, Parco Bisignano alla Barra*, mense novembris.

1. **Morchella esculenta**, Pers. — Vittad. t. XIII. Phallus esculentus Lin. — Nascitur in cultis: vulgo *coppitolo.* Comeditur.

2. **M. conica**, Pers. vulgo *coppitolo.* In cultis. Comeditur.

---

t. XXIX (picta) cui valde appropinquatur. Inter Cistos frequentissimus, mense novembris — Dum viridescit est piperatissimus.

3. M. semilibera, DC. — Vittad. — vulgo *coppitolo*. In vinetis, *S. Anastasia*. Comeditur.

1. Helvella esculenta, Pers. — Fl. dan. 1559. vulgo *monacella*. Frequens provenit in vinetis ad terram et praesertim circa vites. — *Somma*, *Resina* ec. primo vere.

Obs. Nulla species Helvellae, quam legimus in Vesevo, convenit cum H. monachella, Fr. (Mich. g. t. 86. f. 8.) ideoque hanc adhuc non inveni.

2. H. crispa, Fr. Vittad. t. XXX. Inz. f. sic. p. 18. cum fig. In caeduis.

1. Peziza aurantia, Pers. P. coccinea Bull. Ad terram et ad truncos *R. Parchi*, frequens in primo vere.

2. P. vesiculosa, Grev. (forma sphaerica) — Erb. critt. it. 773. — In foliis ilicum emarcidis, *R. Parco di Portici* primo vere.

3. P. cerea, Sow. — Mich. g. p. 206. n. 1.

4. P. hemisphaerica, Fl. dan. t. 1558. f. inf. — Mich. tab. 86.

1. Exidia auricula, Judae. — Mich. t. 66. f. 1. — Ad truncos mortuos.

Class. II. — *Gasteromycetes.*

1. Cyathus Olla, Pers. — Peziza lentifera Lin. — In cultis super frustulis siccis.

1. Clathrus cancellatus, Lin. — Mich. n. g. t. 93. — In pinguibus, *R. Parco di Portici*, *Favorita*.

1. Phallus impudicus, Lin. — Mich. n. g. t. 83. — In cultis pinguibus, autumno.

1. Geastrum hygrometricum, Pers. — In sabulosis sylvaticis apricis, copiosus, hieme, *Bosco di Mauro*, *Camaldoli della Torre*.

1. Lycoperdon Bovista, Lin. — Vittad. t. 33. Bovista gigantea. — In sabulosis humiferis sylvaticis, *Torre del Greco*, *Bosco di Mauro*.

1. L. pusillum, Fr. — Lyc. cepaeforme, Bull. — In sabuloso-humiferis, *Bosco di Mauro* ec. In autumno.

1. Scleroderma corium, Graves. — In arenosis sylvaticis apricis, *Mauro*, *Torre del Greco*.

1. Polysaccum pisocarpium, Fr. — P. acaule DC. Licoperdastrum autumnale, Mich. g. t. 99. f. 2. — In apricis arenosis inter subfrutices,

Boletus edulis *var.* epidermide pilei quadrato-rimosa vulgo *Fungo di Mucchio* (idest *cistus*).
— luridus.

Mauro, *Torre del Greco*, saepe inter cistos salvifolios vidi. Habitat etiam prope Puteolos, *alla Solfatara* (ubi invenit cl. Cesati), *a Cuma* etc.

Class. III. — *Pyrenomycetes.*

1. **Sphaeria typhina**, Pers. — Polystigma typhinum, DC. Mem. Mus. 3. t. 4. f. 6. — Constanter vidi in extremitate, nempe loco spicae, Dactylis hispanicae, in sylvaticis, *Camaldoli.*

1. **Graphiola phoenicis**, Poit. — Erb. critt. it. n. 150. Phacidium Phoenicis dactyliferae in hortis, *Portici*. Primum inter nos detexit amicus Doctor G. Licopoli in H. R. Neapolitano.

1. **Naemaspora aurea**, Fr. — Erb. critt. it. 448. — Ad truncos siccos populorum rarissime vidi in aestate, in apricis Vesevi, *Portici*, et in *Bagnoli* prope Puteolos.

1. **Capnodium Citri**, Bakl. (Fumago Citri Pers.). — Erb. critt. it. n. 348. Super foliis aurantiacearum.

Class. IV. — *Gymnomycetes.*

1. **Uredo Symphyti**, DC. Ad sylvarum margines in valleculis, martio.
2. **U. rosae**, Pers. — Erysibe rosae. — Super foliis Rosae caninae.
3. **U. candida**, Pers. — In caule Bursae pastoris.
4. **U. leguminosarum**, super leguminosarum plures species.

Class. V. — *Hyphomycetes.*

1. **Oidium Tuckeri**, Berckel. — Gaspar. *Relaz. sulla mal. della vite*, Napoli 1852. in 4.° tab. 1. f. 3. (optima) — Vulgo audit, *Malattia della vite*, *muffa*, *crittogama*, *bianca.*

Obs. De hac mucedinea, quae inter nos infauste apparuit primum anno 1851, optime disseruit noster G. Gasparrini in op. cit. et in alia dissertatione, cujus titulus: *Osservazioni sulla malattia della vite apparsa nell'estate del corrente anno 1851, lette nella tornata de'24 luglio del R. Istituto d'Incoraggiamento.*

2. **O. leuconium**, Desm. — Gaspar. *Relaz.* cit. t. 1. f. 1. Vulgo *bianca della Rosa indica.*

Cyathus olla.
Clathrus cancellatus.
Polysacchum pisocarpium, Fr.
Capnodium citri.

Oidium leuconium, var. ranunculi, Gaspar. op. cit. t. 2. f. 1.
« « var. cucurbitae, Gaspar. op. cit. t. 2. f. 2. Vulgo *bianco della cocozza*.
3. O. erisyphoides, Fr. — Gaspar. op. cit. t. 1. f. 2.

ALGAE

De algis vesuvianis studia nondum confeci; solum citare liceat *Byssum Jolithum* (Chroolepus Jolithus Agard) ad muros adhaerentem et acclivia secus vias excavatas; et *Protococcum haematodem* Kg., ad muros humidos campestres prope Porticuum Villam *(Portici)* et circa Neapolim.

Uredo ruborum.
— leguminosarum.
Oidium Tuckeri.
— leuconium.

APPENDIX AD FLORAM VESUVIANAM

Biscutella raphanifolia, Poir. (CRUCIFERAE) ex Ten. Fl. medica.

Spergula arvensis, Lin. (CARYOPHYLLEAE) — In arvis communissima et ad pabulum pecorum aptissima, *Mauro* ec.

Smyrnium Olusatrum, Lin. (UMBELLATAE). In Regio viridario Villae Porticuum *(R. Parco di Portici inferiore)* nec alibi.

Euphorbia Characias, (EUPHORBIACEAE). *Pompei*, in Vesevo non nascitur. Ideoque haec planta semper locis calcaribus Stabianis propior est.

Amarantus sanguineus, Lin. (AMARANTACEAE) Circa rura, *S. Giorgio a Cremano*. Fl. octobri.

Chenopodium ambrosioides, Lin. (CHENOPODEAE) secus vias.

Ficus Carica, Lin. (MOREAE) var. *Migliarolo* (SEMMOLA *Della Caprificazione* p. 25. tav. IX.).

4. Juglans regia, Lin. (JUGLANDEAE) var. sine putamine: putamine videlicet membranaceo subtili: raro colitur. *Nella masseria Pagliarella tra la Madonna dell'arco e S. Anastasia* Joann. Majone Farmacopola mecum communicavit.

Trisetum aureum, (GRAMINACEAE) ex Ten. *Torre Annunciata.*

Serapias Lingua, Lin. (ORCHIDEAE) Reich. ic. fl. germ. t. 439. — In apricis, *Tironi, sopra il casino Gigli.* Fl. majo.

APPENDIX AD FLORULAM CAPRENSEM

Hesperis verna, W.

Vicia sativa, var, maculata, Vicia maculata, Presl. — Guss. syn.

Theligonum Cynocrambe, Lin. (CYNOCRAMBEAE) — Ubique in insula.

Atricum undulatum Bryol. eur. Catharinea undulata Web. et Mohr. In cacumine montis *Solaro*.

Ceratodon purpureus Brid. — Br. eur. t. 189, 190, copiosus in cacumine m. *Solaro*. Fruct. majo.

FINIS

Species Florae vesuvianae (circit. 120 chil. quadr.) sunt 934.
Varietates et formae 326.
Species Florae caprensis (10 chil. quadr.) . . . . . . 799.
Varietates et formae 129.

INDEX

genererum FLORAE VESUVIANAE, nec non FLORULAE CAPRENSIS ad calcem cujusque paginae

t. in textu, — n. in nota significat:
** *v.* indicat genera vesuviana quae certe excludenda sunt ab insula Caprearum.
** *c.* indicat genera caprensia quae certe excludenda sunt a Vesevo.
* indicat genera quae continent species excludendas vel a Vesevi, vel ab insula Caprearum, in textu aut in notis conferendas.

INDEX

nominum trivialium tam FLORAE VESUVIANAE quam FLORULAE CAPRENSIS

---

t. textus, n. notae significat.

ATTI DELLA R. ACCADEMIA
DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

INTORNO AI SISTEMI DI RETTE DI GRADO QUALUNQUE

MEMORIA

DEL SOCIO ORDINARIO G. BATTAGLINI

letta nella tornata del dì 7 novembre 1868

In questo lavoro ci proponiamo di estendere ai sistemi di rette di grado qualunque le nostre precedenti ricerche relative ai sistemi di 2° grado, giovandoci dei risultati ottenuti intorno alla rappresentazione geometrica delle forme binarie e ternarie, esposti in altre Memorie *).

1. Stabiliamo in prima alcune formole, che saranno utili per gli sviluppi seguenti.

Se un piano P ed un punto p sono determinati, rispetto ad un tetraedro fondamentale, dalle equazioni

$$P=Xx+Yy+Zz+Tt=0\ ,\qquad p=xX+yY+zZ+tT=0\ ,$$

saranno (X, Y, Z, T) le coordinate del piano, ed (x, y, z, t) le coordinate del punto.

Se la retta R è l'intersezione dei due piani

$$P_i=X_ix+Y_iy+Z_iz+T_it=0\ ,\qquad P_j=X_jx+Y_jy+Z_jz+T_jt=0\ ,$$

o pure se la retta r è la congiungente dei due punti

$$p_i=x_iX+y_iY+z_iZ+t_iT=0\ ,\qquad p_j=x_jX+y_jY+z_jZ+t_jT=0\ ,$$

*) Memoria *intorno ai sistemi di rette di 2° grado*. Atti dell'Accademia Vol. III.
Memoria *intorno alle forme binarie di grado qualunque*. Atti dell'Accademia Vol. III.
Memoria *intorno alle forme ternarie di grado qualunque*. Atti dell'Accademia Vol. IV:

le sei quantità

$$F=Y_iZ_j-Z_iY_j\,,\qquad G=Z_iX_j-X_iZ_j\,,\qquad H=X_iY_j-Y_iX_j\,,$$
$$L=X_iT_j-T_iX_j\,,\qquad M=Y_iT_j-T_iY_j\,,\qquad N=Z_iT_j-T_iZ_j\,,$$

o pure

$$f=y_iz_j-z_iy_j\,,\qquad g=z_ix_j-x_iz_j\,,\qquad h=x_iy_j-y_ix_j\,,$$
$$l=x_it_j-t_ix_j\,,\qquad m=y_it_j-t_iy_j\,,\qquad n=z_it_j-t_iz_j\,,$$

saranno le coordinate della retta.

Tra le coordinate di R o di r si ha l'identità

$$FL+GM+HN=0\,,\qquad \text{o}\qquad fl+gm+hn=0\,.$$

Se il punto p appartiene ad R, o pure se il piano P passa per r, si avranno le relazioni

$$\begin{aligned} Hy-Gz+Lt&=0\,, \\ Fz-Hx+Mt&=0\,, \\ Gx-Fy+Nt&=0\,, \\ Lx+My+Nz&=0\,, \end{aligned}\qquad \text{o pure}\qquad \begin{aligned} hY-gZ+lT&=0\,, \\ fZ-hX+mT&=0\,, \\ gX-fY+nT&=0\,, \\ lX+mY+nZ&=0\,. \end{aligned}$$

Se P è il piano condotto per p ed R, o pure se p è il punto d'incontro di P ed r, sarà

$$\frac{Hy-Gz+Lt}{X}=\frac{Fz-Hx+Mt}{Y}=\frac{Gx-Fy+Nt}{Z}=-\frac{Lx+My+Nz}{T}\,,$$

o pure

$$\frac{hY-gZ+lT}{x}=\frac{fZ-hX+mT}{y}=\frac{gX-fY+nT}{z}=-\frac{lX+mY+nZ}{t}\,.$$

Se R ed r coincidono in una sola retta (R,r) si avrà

$$\frac{F}{l}=\frac{G}{m}=\frac{H}{n}=\frac{L}{f}=\frac{M}{g}=\frac{N}{h}\,;$$

se poi R ed r si appoggiano tra loro sarà

$$Ff+Gg+Hh+Ll+Mm+Nn=0\,.$$

Scrivendo questa equazione, in modo abbreviato, $R=0$, o $r=0$, secondo che si riguardi fissa la retta R o r, e variabile la retta r o R, sarà essa *l'equazione* della retta R o r, *tra le coordinate* $(f,\ldots l,\ldots)$ o $(F,\ldots L,\ldots)$.

Se due rette (r_i, R_i), (r_j, R_j) concorrono nel punto p, e giacciono nel piano P, ponendo generalmente

$$(u_i v_j - v_i u_j) = (uv)\,, \qquad (U_i V_j - V_i U_j) = (UV)\,,$$

si avranno le relazioni

$$\begin{array}{ll}
(lg) = Yx,\ (hl) = -Zx,\ (gh) = Tx; & (LG) = yX,\ (HL) = -zX,\ (GH) = tX\,; \\
(mh) = Zy,\ (fm) = -Xy,\ (hf) = Ty; & (MH) = zY,\ (FM) = -xY,\ (HF) = tY\,; \\
(nf) = Xz,\ (gn) = -Yz,\ (fg) = Tz\,; & (NF) = xZ,\ (GN) = -yZ,\ (FG) = tZ\,; \\
(mn) = Xt,\ (nl) = \ \ Yt,\ (lm) = Zt\,; & (MN) = xT,\ (NL) = \ \ yT,\ (LM) = zT\,. \\
(fl) = (Xx + Tt) = -(Yy + Zz)\,; & (FL) = (xX + tT) = -(yY + zZ)\,; \\
(gm) = (Yy + Tt) = -(Zz + Xx)\,; & (GM) = (yY + tT) = -(zZ + xX)\,; \\
(hn) = (Zz + Tt) = -(Xx + Yy)\,; & (HN) = (zZ + tT) = -(xX + yY)\,.
\end{array} \tag{1}$$

Siano (p, p_i, p_j, p_k) e (P, P_i, P_j, P_k) i vertici e le facce opposte di un tetraedro (Q, q); (r_i, r_j, r_k) gli spigoli che concorrono in p, ed (R_i, R_j, R_k) gli spigoli opposti che giacciono in P. I determinanti

$$Q = \begin{vmatrix} x\,, & y\,, & z\,, & t \\ x_i\,, & y_i\,, & z_i\,, & t_i \\ x_j\,, & y_j\,, & z_j\,, & t_j \\ x_k\,, & y_k\,, & z_k\,, & t_k \end{vmatrix}, \qquad q = \begin{vmatrix} X\,, & Y\,, & Z\,, & T \\ X_i\,, & Y_i\,, & Z_i\,, & T_i \\ X_j\,, & Y_j\,, & Z_j\,, & T_j \\ X_k\,, & Y_k\,, & Z_k\,, & T_k \end{vmatrix}$$

formati con le coordinate dei vertici e delle facce di (Q, q) saranno ad elementi reciproci; quindi, indicando generalmente con (wW) un'espressione della forma $w_i W_i + w_j W_j + w_k W_k$, si avrà

$$xX + (xX) = yY + (yY) = zZ + (zZ) = tT + (tT)$$

(eguale a Q o a q, secondo che gli elementi reciproci sono quelli del determinante q o quelli del determinante Q),

$$\begin{array}{l}
xY + (xY) = xZ + (xZ) = xT + (xT) = 0\,, \\
yZ + (yZ) = yX + (yX) = yT + (yT) = 0\,, \\
zX + (zX) = zY + (zY) = zT + (zT) = 0\,, \\
tX + (tX) = tY + (tY) = tZ + (tZ) = 0\,.
\end{array}$$

Si troverà inoltre, fatta astrazione dal fattor comune Q o q,

$$(mN) = -(hG) = yZ, \quad (nL) = -(fH) = zX, \quad (lM) = -(gF) = xY,$$
$$(nM) = -(gH) = zY, \quad (lN) = -(hF) = xZ, \quad (mL) = -(fG) = yX,$$
$$(gN) = -(hM) = xT, \quad (hL) = -(fN) = yT, \quad (fM) = -(gL) = zT,$$
$$(nG) = -(mH) = tX, \quad (lH) = -(nF) = tY, \quad (mF) = -(lG) = tT.$$

(2)

$$(fF) = yY + zZ, \quad (gG) = zZ + xX, \quad (hH) = xX + yY,$$
$$(lL) = xX + tT, \quad (mM) = yY + tT, \quad (nN) = zZ + tT,$$
$$(fL) = (GM) = (hN) = (lF) = (mG) = (nH) = 0;$$

come anche

$$(hY) = -(gZ) = (lT) = x; \qquad (Hy) = -(Gz) = (Lt) = X,$$
$$(fZ) = -(hX) = (mT) = y; \qquad (Fz) = -(Hx) = (Mt) = Y,$$
$$(gX) = -(fY) = (nT) = z; \qquad (Gx) = -(Fy) = (Nt) = Z,$$
$$(lX) = (mY) = (nZ) = -t; \qquad (Lx) = (My) = (Nz) = -T,$$

(3)

$$(fX) = (mX) = (nX) = 0; \qquad (Fx) = (Mx) = (Nx) = 0,$$
$$(gY) = (nY) = (lY) = 0; \qquad (Gy) = (Ny) = (Ly) = 0,$$
$$(hZ) = (lZ) = (mZ) = 0; \qquad (Hz) = (Lz) = (Mz) = 0,$$
$$(fT) = (gT) = (hT) = 0; \qquad (Ft) = (Gt) = (Ht) = 0.$$

In fine, ponendo generalmente

$$\begin{vmatrix} u_i, & v_i, & w_i \\ u_j, & v_j, & w_j \\ u_k, & v_k, & w_k \end{vmatrix} = (uvw), \qquad \begin{vmatrix} U_i, & V_i, & W_i \\ U_j, & V_j, & W_j \\ U_k, & V_k, & W_k \end{vmatrix} = (UVW),$$

si troverà (fatta sempre astrazione dal fattore comune Q o q)

$$(ghl) = x^2, \quad (ghm) = xy, \quad (ghn) = xz, \quad (lhn) = xt,$$
$$(hfl) = yx, \quad (hfm) = y^2, \quad (hfn) = yz, \quad (mfl) = yt,$$
$$(fgl) = zx, \quad (fgm) = zy, \quad (fgn) = z^2, \quad (ngm) = zt,$$
$$(lgm) = tx, \quad (mhn) = ty, \quad (nfl) = tz, \quad (lmn) = -t^2,$$

(4)

$$(fgh) = (mnf) = (nlg) = (lmh) = 0,$$
$$(GHL) = X^2, \quad (GHM) = XY, \quad (GHN) = XZ, \quad (LHN) = XT,$$
$$(HFL) = YX, \quad (HFM) = Y^2, \quad (HFN) = YZ, \quad (MFL) = YT,$$
$$(FGL) = ZX, \quad (FGM) = ZY, \quad (FGN) = Z^2, \quad (NGM) = ZT,$$
$$(LGM) = TX, \quad (MHN) = TY, \quad (NFL) = TZ, \quad (LMN) = -T^2,$$
$$(FGH) = (MNF) = (NLG) = (LMH) = 0.$$

Per due spigoli opposti R ed r del tetraedro sarà

$$Ff+Gg+Hh+Ll+Mm+Nn=\sqrt{Qq}\ .$$

Le coordinate di una retta r condotta per p, e quelle di una retta R che giace in P, saranno della forma

$$(5)\qquad \begin{array}{l} f=af_i+bf_j+cf_k\ ,\ \ldots\ldots\ l=al_i+bl_j+cl_k\ ,\ \ldots \\ F=AF_i+BF_j+CF_k\ ,\ \ldots\ldots\ L=AL_i+BL_j+CL_k\ ,\ \ldots \end{array}$$

e potranno considerarsi $(a,b,c,)$ come coordinate di r, ed (A,B,C) come coordinate di R.

Se le due rette r ed R si appoggiano tra loro, sarà

$$Aa+Bb+Cc=0\ ,$$

sicchè questa equazione rappresenterà il piano che passa per p ed R, o pure il punto d'incontro di P ed r, secondo che si riguardino costanti (A,B,C) o (a,b,c), e variabili (a,b,c) o (A,B,C).

2. Se tra le coordinate della retta r o R si ha un'equazione omogenea del grado $\varkappa$, tutte le rette che la verificano diremo che formano *un sistema* (complesso) *di rette del grado* $\varkappa$.

Prenderemo per rappresentare un sistema (Θ,θ) di rette (r,R) del grado $\varkappa$ le equazioni

$$(1)\qquad \begin{array}{l} \Theta=(\mathbf{F}f+\mathbf{G}g+\mathbf{H}h+\mathbf{L}l+\mathbf{M}m+\mathbf{N}n)_\varkappa^\varkappa=0\ , \\ \theta=(\mathbf{f}F+\mathbf{g}G+\mathbf{h}H+\mathbf{l}L+\mathbf{m}M+\mathbf{n}N)_\varkappa^\varkappa=0\ , \end{array}$$

intendendo che dopo lo sviluppo della potenza $\varkappa^{ma}$ del polinomio $\mathbf{F}f+\ldots+\mathbf{L}l+\ldots$, o pure del polinomio $\mathbf{f}F+\ldots+\mathbf{l}L+\ldots$, gli esponenti di $\mathbf{F},\ldots\mathbf{L},\ldots$ o di $\mathbf{f},\ldots\mathbf{l},\ldots$ si mutino in indici, e si riguardino $\mathbf{F}_\varphi,\ldots\mathbf{L}_\lambda\ldots$, o pure $\mathbf{f}_\varphi,\ldots\mathbf{l}_\lambda\ldots$ come *ombre* che abbiano un significato di quantità solamente nelle combinazioni $\mathbf{F}_\varphi\ldots\mathbf{L}_\lambda\ldots$, $\mathbf{f}_\varphi\ldots\mathbf{l}_\lambda\ldots$ corrispondenti alle diverse partizioni $(\varphi,\ldots\lambda,\ldots)$ di $\varkappa$: ciascuna delle equazioni (1) sarà poi una conseguenza dell'altra, supponendo che tra le ombre le quali entrano nella composizione dei coefficienti di Θ e θ si abbiano le relazioni simboliche

$$\frac{\mathbf{F}}{\mathbf{l}}=\frac{\mathbf{G}}{\mathbf{m}}=\frac{\mathbf{H}}{\mathbf{n}}=\frac{\mathbf{L}}{\mathbf{f}}=\frac{\mathbf{M}}{\mathbf{g}}=\frac{\mathbf{N}}{\mathbf{h}}\ .$$

Tutte le rette del sistema Θ che passano per un punto p_i costituiscono una superficie conica Σ_i d'ordine $\varkappa$, rappresentata dall'equazione

$$(2)\qquad \begin{aligned}\Sigma_i=\{&\mathbf{F}(y_i z-z_i y)+\mathbf{G}(z_i x-x_i z)+\mathbf{H}(x_i y-y_i x)\\ &+\mathbf{L}(x_i t-t_i x)+\mathbf{M}(y_i t-t_i y)+\mathbf{N}(z_i t-t_i z)\}_\varkappa^\varkappa=0\,,\end{aligned}$$

ovvero, ponendo le relazioni ombrali,

$$(3)\qquad \begin{aligned}&\frac{\mathbf{H}y_i-\mathbf{G}z_i+\mathbf{L}t_i}{\mathbf{X}_i}=\frac{\mathbf{F}z_i-\mathbf{H}x_i+\mathbf{M}t_i}{\mathbf{Y}_i}=\frac{\mathbf{G}x_i-\mathbf{F}y_i+\mathbf{N}t_i}{\mathbf{Z}_i}=-\frac{\mathbf{L}x_i+\mathbf{M}y_i+\mathbf{N}z_i}{\mathbf{T}_i}\\ &\frac{\mathbf{H}y-\mathbf{G}z+\mathbf{L}t}{\mathbf{X}}=\frac{\mathbf{F}z-\mathbf{H}x+\mathbf{M}t}{\mathbf{Y}}=\frac{\mathbf{G}x-\mathbf{F}y+\mathbf{N}t}{\mathbf{Z}}=-\frac{\mathbf{L}x+\mathbf{M}y+\mathbf{N}z}{\mathbf{T}}\end{aligned}$$

da

$$(4)\qquad \Sigma_i=(\mathbf{X}_i x+\mathbf{Y}_i y+\mathbf{Z}_i z+\mathbf{T}_i t)_\varkappa^\varkappa=(\mathbf{X}x_i+\mathbf{Y}y_i+\mathbf{Z}z_i+\mathbf{T}t_i)_\varkappa^\varkappa=0\,.$$

Similmente tutte le rette del sistema θ che giacciono in un piano P_i toccano una linea σ_i di classe $\varkappa$, rappresentata dall'equazione

$$(2)\qquad \begin{aligned}\sigma_i=\{&\mathbf{f}(Y_i Z-Z_i Y)+\mathbf{g}\,(Z_i X-X_i Z)+\mathbf{h}(X_i Y-Y_i X)\\ &+\mathbf{l}(X_i T-T_i X)+\mathbf{m}(Y_i T-T_i Y)+\mathbf{n}\,(Z_i T-T_i Z)\}_\varkappa^\varkappa=0\,,\end{aligned}$$

ovvero, ponendo le relazioni ombrali,

$$(3)\qquad \begin{aligned}&\frac{\mathbf{h}Y_i-\mathbf{g}Z_i+\mathbf{l}T_i}{\mathbf{x}_i}=\frac{\mathbf{f}Z_i-\mathbf{h}X_i+\mathbf{m}T_i}{\mathbf{y}_i}=\frac{\mathbf{g}X_i-\mathbf{f}Y_i+\mathbf{n}T_i}{\mathbf{z}_i}=-\frac{\mathbf{l}X_i+\mathbf{m}Y_i+\mathbf{n}Z_i}{\mathbf{t}_i}\\ &\frac{\mathbf{h}Y-\mathbf{g}Z+\mathbf{l}T}{\mathbf{x}}=\frac{\mathbf{f}Z-\mathbf{h}X+\mathbf{m}T}{\mathbf{y}}=\frac{\mathbf{g}X-\mathbf{f}Y+\mathbf{n}T}{\mathbf{z}}=-\frac{\mathbf{l}X+\mathbf{m}Y+\mathbf{n}Z}{\mathbf{t}}\end{aligned}$$

da

$$(4)\qquad \sigma_i=(\mathbf{x}_i X+\mathbf{y}_i Y+\mathbf{z}_i Z+\mathbf{t}_i T)_\varkappa^\varkappa=(\mathbf{x}X_i+\mathbf{y}Y_i+\mathbf{z}Z_i+\mathbf{t}T_i)_\varkappa^\varkappa=0\,.$$

Diremo Σ_i la superficie conica corrispondente nel sistema Θ al punto p_i, e σ_i la linea corrispondente nel sistema θ al piano P_i. Evidentemente le superficie coniche Σ corrispondenti ai diversi punti p di Σ_i passano per p_i, e le linee σ corrispondenti ai diversi piani tangenti P di σ_i toccano P_i.

Le equazioni

$$(\mathbf{X})_\varkappa^\varkappa=0\ ,\quad (\mathbf{Y})_\varkappa^\varkappa=0\ ,\quad (\mathbf{Z})_\varkappa^\varkappa=0\ ,\quad (\mathbf{T})_\varkappa^\varkappa=0\ ,$$

e le equazioni

$$(\mathbf{x})_\varkappa^\varkappa=0\ ,\quad (\mathbf{y})_\varkappa^\varkappa=0\ ,\quad (\mathbf{z})_\varkappa^\varkappa=0\ ,\quad (\mathbf{t})_\varkappa^\varkappa=0\ ,$$

rappresentano rispettivamente le superficie coniche Σ, e le linee σ, corrispondenti ai vertici, ed alle facce, del tetraedro fondamentale.

Rappresentiamo il sistema (Θ,θ) di grado $\varkappa$ con le equazioni (in notazione *ad ombre disgiunte*)

$$(5)\quad \begin{aligned}\Theta&=(\mathbf{F}_1f+\ldots+\mathbf{L}_1l+\ldots)\ldots(\mathbf{F}_if+\ldots+\mathbf{L}_il+\ldots)\ldots(\mathbf{F}_\varkappa f+\ldots+\mathbf{L}_\varkappa l+\ldots)=0\ ,\\ \theta&=(\mathbf{f}_1F+\ldots+\mathbf{l}_1L+\ldots)\ldots(\mathbf{f}_iF+\ldots+\mathbf{l}_iL+\ldots)\ldots(\mathbf{f}_\varkappa F+\ldots+\mathbf{l}_\varkappa L+\ldots)=0\ .\end{aligned}$$

Tra le coordinate di due rette (r_i,R_i) ed (r_j,R_j) condotte pel punto p nel piano P, e le coordinate di un'altra retta (r,R) condotta per p in P, essendovi relazioni della forma

$$\begin{aligned}f&=af_i+bf_j\ ,\ \ldots\ldots\ l=al_i+bl_j\ ,\ \ldots\\ F&=AF_i+BF_j\ ,\ \ldots\ldots\ L=AL_i+BL_j\ ,\ \ldots\end{aligned}$$

se si pone

$$\begin{aligned}\mathbf{A}&=\mathbf{F}f_i+\ldots+\mathbf{L}l_i+\ldots\ ,\quad \mathbf{B}=\mathbf{F}f_j+\ldots+\mathbf{L}l_j+\ldots\\ \mathbf{a}&=\mathbf{f}F_i+\ldots+\mathbf{l}L_i+\ldots\ ,\quad \mathbf{b}=\mathbf{f}F_j+\ldots+\mathbf{l}L_j+\ldots\end{aligned}$$

le equazioni che determinano il gruppo (Γ,γ) delle rette $[(r_1,R_1),\ldots(r_i,R_i)\ldots(r_\varkappa,R_\varkappa)]$ del sistema (Θ,θ) condotte pel punto p nel piano P, (cioè le intersezioni di P con la superficie conica Σ corrispondente in Θ al punto p, o pure le tangenti condotte da p alla linea σ corrispondente in θ al piano P) saranno espresse da

$$(6)\quad \begin{aligned}&(\mathbf{A}_1a+\mathbf{B}_1b)\ldots(\mathbf{A}_ia+\mathbf{B}_ib)\ldots(\mathbf{A}_\varkappa a+\mathbf{B}_\varkappa b)=0\ ,\\ &(\mathbf{a}_1A+\mathbf{b}_1B)\ldots(\mathbf{a}_iA+\mathbf{b}_iB)\ldots(\mathbf{a}_\varkappa A+\mathbf{b}_\varkappa B)=0\ .\end{aligned}$$

Se due delle rette (r,R) del gruppo (Γ,γ) coincidano tra loro, si annulleranno i *discriminanti* delle equazioni (5), onde le condizioni *),

$$(7)\qquad \Pi(\mathbf{A}_i\mathbf{B}_j-\mathbf{B}_i\mathbf{A}_j)^2=0\ ,\qquad \Pi(\mathbf{a}_i\mathbf{b}_j-\mathbf{b}_i\mathbf{a}_j)^2=0\ ,$$

*) Memoria *sulle forme ternarie di grado qualunque.*

il simbolo Π di prodotto estendendosi alle $\frac{\varkappa(\varkappa-1)}{2}$ combinazioni a due a due delle coppie di ombre $(\mathbf{A}_i, \mathbf{B}_i)$, $(\mathbf{A}_j, \mathbf{B}_j)$ o $(\mathbf{a}_i, \mathbf{b}_i)$, $(\mathbf{a}_j, \mathbf{b}_j)$; in tal caso il piano P sarà tangente della superficie conica Σ, ed il punto p apparterrà alla linea σ.

Alle condizioni precedenti, per le formole (1) del numero **1**, ponendo

$$(8)\quad \begin{aligned}
\xi &= (\mathbf{FM})y - (\mathbf{NF})z + (\mathbf{MN})t - \tfrac{1}{2}\{(\mathbf{GM})+(\mathbf{HN})-(\mathbf{FL})\}x,\\
\eta &= (\mathbf{GN})z - (\mathbf{LG})x + (\mathbf{NL})t - \tfrac{1}{2}\{(\mathbf{HN})+(\mathbf{FL})-(\mathbf{GM})\}y,\\
\zeta &= (\mathbf{HL})x - (\mathbf{MH})y + (\mathbf{LM})t - \tfrac{1}{2}\{(\mathbf{FL})+(\mathbf{GM})-(\mathbf{HN})\}z,\\
-\tau &= (\mathbf{GH})x + (\mathbf{HF})y + (\mathbf{FG})z - \tfrac{1}{2}\{(\mathbf{FL})+(\mathbf{GM})+(\mathbf{HN})\}t,\\
\Xi &= (\mathbf{fm})Y - (\mathbf{nf})Z + (\mathbf{mn})T - \tfrac{1}{2}\{(\mathbf{gm})+(\mathbf{hn})-(\mathbf{fl})\}X,\\
\mathrm{H} &= (\mathbf{gn})Z - (\mathbf{lg})X + (\mathbf{nl})T - \tfrac{1}{2}\{(\mathbf{hn})+(\mathbf{fl})-(\mathbf{gm})\}Y,\\
\mathrm{Z} &= (\mathbf{hl})X - (\mathbf{mh})Y + (\mathbf{lm})T - \tfrac{1}{2}\{(\mathbf{fl})+(\mathbf{gm})-(\mathbf{hn})\}Z,\\
-\mathrm{T} &= (\mathbf{gh})X + (\mathbf{hf})Y + (\mathbf{fg})Z - \tfrac{1}{2}\{(\mathbf{fl})+(\mathbf{gm})+(\mathbf{hn})\}T,
\end{aligned}$$

in cui si ha generalmente

$$(\mathbf{UV}) = (\mathbf{U}_i\mathbf{V}_j - \mathbf{V}_i\mathbf{U}_j), \qquad (\mathbf{uv}) = (\mathbf{u}_i\mathbf{v}_j - \mathbf{v}_i\mathbf{u}_j).$$

potrà darsi la forma

$$(7)\quad \Omega = \Pi(\xi X + \eta Y + \zeta Z + \tau T)^2 = 0, \qquad \omega = \Pi(\Xi x + \mathrm{H}y + \mathrm{Z}z + \mathrm{T}t)^2 = 0,$$

il simbolo Π estendendosi alle $\frac{\varkappa(\varkappa-1)}{2}$ combinazioni a due a due dei gruppi di ombre $(\mathbf{F}_i, \ldots \mathbf{L}_i \ldots)$, $(\mathbf{F}_j, \ldots \mathbf{L}_j \ldots)$, o $(\mathbf{f}_i, \ldots \mathbf{l}_i, \ldots)$, $(\mathbf{f}_j, \ldots \mathbf{l}_j, \ldots)$.

Le equazioni (7) sono del grado $\varkappa(\varkappa-1)$ in (x,y,z,t) ed (X,Y,Z,T), e del grado $2(\varkappa-1)$ nei coefficienti di Θ o di θ; esse non differiscono tra loro, come è facile vedere per le relazioni tra le ombre che entrano nella formazione di Θ e θ. Se in $\Omega=0$, o $\omega=0$ si riguarda fisso il punto p e variabile il piano P, quell'equazione, tra le coordinate (X, Y, Z, T), rappresenterà una superficie della classe $\varkappa(\varkappa-1)$, di cui la superficie conica circoscritta di vertice p è la superficie conica Σ corrispondente in Θ al punto p; se poi si riguarda fisso il piano P e variabile il punto p, la stessa equazione, tra le coordinate (x, y, z, t), rappresenterà una superficie dell'ordine $\varkappa(\varkappa-1)$, di cui la linea d'intersezione con P è la linea σ corrispondente in θ al piano P.

Siano ora (Θ', θ'), (Θ'', θ'') due sistemi di rette (r', R'), (r'', R'') dei gradi $\varkappa', \varkappa''$, rappresentati da equazioni analoghe alle (5), e le equazioni analoghe alle (6), che determinano i gruppi di rette (Γ', γ'), (Γ'', γ'') corrispondenti in (Θ', θ'), (Θ'', θ'') al punto p ed al piano P, siano

$$(\mathbf{A}'_1 a + \mathbf{B}'_1 b) \ldots (\mathbf{A}'_{\varkappa'} a + \mathbf{B}'_{\varkappa'} b) = 0 \,, \qquad (\mathbf{A}''_1 a + \mathbf{B}''_1 b) \ldots (\mathbf{A}''_{\varkappa''} a + \mathbf{B}''_{\varkappa''} b) = 0 \,,$$

$$(\mathbf{a}'_1 A + \mathbf{b}'_1 B) \ldots (\mathbf{a}'_{\varkappa'} A + \mathbf{b}'_{\varkappa'} B) = 0 \,, \qquad (\mathbf{a}''_1 A + \mathbf{b}''_1 B) \ldots (\mathbf{a}''_{\varkappa''} A + \mathbf{b}''_{\varkappa''} B) = 0 \,.$$

Se i due gruppi (Γ', γ'), (Γ'', γ'') hanno una retta (r, R) di comune si annulleranno le *risultanti* di queste equazioni, onde le condizioni *)

$$(9) \qquad \Pi(\mathbf{A}'\mathbf{B}'' - \mathbf{B}'\mathbf{A}'') = 0 \,, \qquad \Pi(\mathbf{a}'\mathbf{b}'' - \mathbf{b}'\mathbf{a}'') = 0 \,,$$

il simbolo Π estendendosi alle $\varkappa'\varkappa''$ combinazioni di ciascuna coppia delle ombre $(\mathbf{A}', \mathbf{B}')$, $(\mathbf{a}', \mathbf{b}')$ con ciascuna coppia delle ombre $(\mathbf{A}'', \mathbf{B}'')$, $(\mathbf{a}'', \mathbf{b}'')$.

Ritenendo le formole (8), in cui sia generalmente

$$(\mathbf{U}\mathbf{V}) = (\mathbf{U}'\mathbf{V}'' - \mathbf{V}'\mathbf{U}'') \,, \qquad (\mathbf{u}\mathbf{v}) = (\mathbf{u}'\mathbf{v}'' - \mathbf{v}'\mathbf{u}'') \,,$$

alle equazioni (9) potrà darsi la forma

$$(9) \qquad \Pi(\xi X + \eta Y + \zeta Z + \tau T) = 0 \,, \qquad \Pi(\Xi x + \mathrm{H} y + \mathrm{Z} z + \mathrm{T} t) = 0 \,,$$

il simbolo Π estendendosi alle $\varkappa'\varkappa''$ combinazioni di ciascun gruppo delle ombre $(\mathbf{F}', \ldots \mathbf{L}', \ldots)$ o $(\mathbf{f}', \ldots \mathbf{l}', \ldots)$ con ciascun gruppo delle ombre $(\mathbf{F}'', \ldots \mathbf{L}'', \ldots)$ o $(\mathbf{f}'', \ldots \mathbf{l}'', \ldots)$.

Le equazioni (9), (le quali non differiscono tra loro), sono del grado $\varkappa'\varkappa''$ in (x, y, z, t) ed (X, Y, Z, T), del grado $\varkappa''$ nei coefficienti di Θ' o θ', e del grado $\varkappa'$ nei coefficienti di Θ'' o θ''. Se in una qualunque di queste equazioni si riguarda fisso il punto p e variabile il piano P, quella equazione, tra le coordinate (X, Y, Z, T), rappresenterà una superficie della classe $\varkappa'\varkappa''$, per la quale la superficie conica circoscritta di vertice p si riduce al gruppo delle $\varkappa'\varkappa''$ rette r *comuni* ai due sistemi Θ', Θ'', e che passano pel punto p; se poi si riguarda fisso il piano P e variabile il punto p, la stessa equazione, tra le coordinate (x, y, z, t), rappresenterà una superficie dell'ordine $\varkappa'\varkappa''$, per la quale la linea d'intersezione con P si riduce al gruppo delle $\varkappa'\varkappa''$ rette R *comuni* ai due sistemi θ', θ'', e che giacciono nel piano P.

*) Mem. cit.

Supponiamo che il sistema di rette (Θ, θ), rappresentato dalle equazioni (5), sia riferito ad un tetraedro (Q, q). Le coordinate di una retta r di Θ condotta pel vertice p di Q, e le coordinate di una retta R di θ appartenente alla faccia P di q, essendo espresse dalle formole

$$f = af_i + bf_j + cf_k \;, \ldots\ldots \quad l = al_i + bl_j + cl_k \;, \ldots$$
$$F = AF_i + BF_j + CF_k \;, \ldots\ldots \quad L = AL_i + BL_j + CL_k \;, \ldots$$

se questi valori si sostituiscono nelle equazioni (5), e si pone

$$\mathbf{A} = \mathbf{F} f_i + \ldots + \mathbf{L} l_i + \ldots \;, \qquad \mathbf{a} = \mathbf{f} F_i + \ldots + \mathbf{l} L_i + \ldots \;,$$
$$\mathbf{B} = \mathbf{F} f_j + \ldots + \mathbf{L} l_j + \ldots \;, \qquad \mathbf{b} = \mathbf{f} F_j + \ldots + \mathbf{l} L_j + \ldots \;,$$
$$\mathbf{C} = \mathbf{F} f_k + \ldots + \mathbf{L} l_k + \ldots \;, \qquad \mathbf{c} = \mathbf{f} F_k + \ldots + \mathbf{l} L_k + \ldots \;,$$

la superficie conica Σ corrispondente in Θ al punto p, e la linea σ corrispondente in θ al piano P, si potranno intendere rappresentate rispettivamente dalle equazioni

$$(10) \quad \begin{aligned} &(\mathbf{A}_1 a + \mathbf{B}_1 b + \mathbf{C}_1 c) \ldots (\mathbf{A}_\iota a + \mathbf{B}_\iota b + \mathbf{C}_\iota c) \ldots (\mathbf{A}_\varkappa a + \mathbf{B}_\varkappa b + \mathbf{C}_\varkappa c) = 0 \;, \\ &(\mathbf{a}_1 A + \mathbf{b}_1 B + \mathbf{c}_1 C) \ldots (\mathbf{a}_\iota A + \mathbf{b}_\iota B + \mathbf{c}_\iota C) \ldots (\mathbf{a}_\varkappa A + \mathbf{b}_\varkappa B + \mathbf{c}_\varkappa C) = 0 \,. \end{aligned}$$

tra le variabili (a, b, c) o (A, B, C).

Ciò posto, consideriamo tre sistemi di rette (Θ', θ'), (Θ'', θ''), (Θ''', θ''') dei gradi $\varkappa', \varkappa'', \varkappa'''$, e formiamo le equazioni analoghe alle (10); se le tre superficie coniche $\Sigma', \Sigma'', \Sigma'''$ corrispondenti in $\Theta', \Theta'', \Theta'''$ al punto p hanno un lato r di comune, o pure se le tre linee $\sigma', \sigma'', \sigma'''$ corrispondenti in $\theta', \theta'', \theta'''$ al piano P hanno una tangente R di comune, si avrà l'una o l'altra delle condizioni *)

$$(11) \qquad \Pi \begin{vmatrix} \mathbf{A}', & \mathbf{B}', & \mathbf{C}' \\ \mathbf{A}'', & \mathbf{B}'', & \mathbf{C}'' \\ \mathbf{A}''', & \mathbf{B}''', & \mathbf{C}''' \end{vmatrix} = 0 \,, \qquad \Pi \begin{vmatrix} \mathbf{a}', & \mathbf{b}', & \mathbf{c}' \\ \mathbf{a}'', & \mathbf{b}'', & \mathbf{c}'' \\ \mathbf{a}''', & \mathbf{b}''', & \mathbf{c}''' \end{vmatrix} = 0 \,,$$

il simbolo Π estendendosi alle $\varkappa'\varkappa''\varkappa'''$ combinazioni di ciascuna terna delle ombre $(\mathbf{A}', \mathbf{B}', \mathbf{C}')$, o $(\mathbf{a}', \mathbf{b}', \mathbf{c}')$, con ciascuna terna delle ombre $(\mathbf{A}'', \mathbf{B}'', \mathbf{C}'')$, o $(\mathbf{a}'', \mathbf{b}'', \mathbf{c}'')$, e con ciascuna terna delle ombre $(\mathbf{A}''', \mathbf{B}''', \mathbf{C}''')$, o $(\mathbf{a}''', \mathbf{b}''', \mathbf{c}''')$.

*) Mem. cit.

Le equazioni (11), ponendo generalmente

$$\begin{vmatrix} U', & V', & W' \\ U'', & V'', & W'' \\ U''', & V''', & W''' \end{vmatrix} = (UVW), \qquad \begin{vmatrix} u', & v', & w' \\ u'', & v'', & w'' \\ u''', & v''', & w''' \end{vmatrix} = (uvw),$$

per le formole (4) del numero 1, si ridurranno a

$$(11)\quad \begin{cases} \Pi \left\{ \begin{array}{c} (\mathbf{GHL})x^2+(\mathbf{HFM})y^2+(\mathbf{FGN})z^2-(\mathbf{LMN})t^2 \\ +\{(\mathbf{FGM})-(\mathbf{FHN})\}yz+\{(\mathbf{GHN})-(\mathbf{GFL})\}zx+\{(\mathbf{HFL})-(\mathbf{HGM})\}xy \\ +\{(\mathbf{LGM})+(\mathbf{LHN})\}xt+\{(\mathbf{MHN})+(\mathbf{MFL})\}yt+\{(\mathbf{NFL})+(\mathbf{NGM})\}zt \end{array} \right\} = 0, \\ \Pi \left\{ \begin{array}{c} (\mathbf{ghl})X^2+(\mathbf{hfm})Y^2+(\mathbf{fgn})Z^2-(\mathbf{lmn})T^2 \\ +\{(\mathbf{fgm})-(\mathbf{fhn})\}YZ+\{(\mathbf{ghn})-(\mathbf{gfl})\}ZX+\{(\mathbf{hfl})-(\mathbf{hgm})\}XY \\ +\{(\mathbf{lgm})+(\mathbf{lhn})\}XT+\{(\mathbf{mhn})+(\mathbf{mfl})\}YT+\{(\mathbf{nfl})+(\mathbf{ngm})\}ZT \end{array} \right\} = 0, \end{cases}$$

il simbolo Π estendendosi alle $\varkappa'\varkappa''\varkappa'''$ combinazioni di ciascun gruppo delle ombre $(\mathbf{F}', \ldots \mathbf{L}', \ldots)$, o $(\mathbf{f}', \ldots \mathbf{l}', \ldots)$, con ciascun gruppo delle ombre $(\mathbf{F}'', \ldots \mathbf{L}'', \ldots)$, o $(\mathbf{f}'', \ldots \mathbf{l}'', \ldots)$, e con ciascun gruppo delle ombre $(\mathbf{F}''', \ldots \mathbf{L}''', \ldots)$, o $(\mathbf{f}''', \ldots \mathbf{l}''', \ldots)$.

Le equazioni (11) sono del grado $2\varkappa'\varkappa''\varkappa'''$ in (x, y, z, t) (X, Y, Z, T), e dei gradi $\varkappa''\varkappa'''$, $\varkappa'''\varkappa'$, $\varkappa'\varkappa''$ rispettivamente nei coefficienti di $\Theta', \Theta'', \Theta'''$, o di $\theta', \theta'', \theta'''$; esse rappresentano, in coordinate del punto o del piano, una stessa superficie di ordine e classe $2\varkappa'\varkappa''\varkappa'''$, cioè la superficie rigata costituita dalle rette r o R *comuni* ai tre sistemi $(\Theta', \Theta'', \Theta''')$ o $(\theta', \theta'', \theta''')$.

3. Rappresentiamo il sistema di rette (Θ, θ) del grado $\varkappa$ con le equazioni

$$(1)\quad \begin{aligned} \Theta &= (\mathbf{F}f+\mathbf{G}g+\mathbf{H}h+\mathbf{L}l+\mathbf{M}m+\mathbf{N}n)^{\varkappa}_{\varkappa} = 0, \\ \theta &= (\mathbf{f}F+\mathbf{g}G+\mathbf{h}H+\mathbf{l}L+\mathbf{m}M+\mathbf{n}N)^{\varkappa}_{\varkappa} = 0, \end{aligned}$$

e siano (r_i, R_i) ed (r_j, R_j) due rette che concorrono nel punto p e giacciono nel piano P; tra le coordinate di queste rette e quelle di un'altra retta (r, R) condotta per p in P essendovi relazioni della forma

$$\begin{aligned} f &= af_i + bf_j, \ldots\ldots\, l = al_i + bl_j, \ldots. \\ F &= AF_i + BF_j, \ldots\ldots\, L = AL_i + BL_j, \ldots. \end{aligned}$$

*

se la retta (r, R) appartiene al sistema (Θ, θ), ponendo per la partizione $(\varkappa_i, \varkappa_j)$ di $\varkappa$

$$(2)\qquad \begin{aligned}\Sigma(\varkappa_i,\varkappa_j)&=(\mathbf{F}f_i+\ldots+\mathbf{L}l_i+\ldots)_{\varkappa_i}^{\varkappa_i}(\mathbf{F}f_j+\ldots+\mathbf{L}l_j+\ldots)_{\varkappa_j}^{\varkappa_j},\\ \sigma(\varkappa_i,\varkappa_j)&=(\mathbf{f}F_i+\ldots+\mathbf{l}L_i+\ldots)_{\varkappa_i}^{\varkappa_i}(\mathbf{f}F_j+\ldots+\mathbf{l}L_j+\ldots)_{\varkappa_j}^{\varkappa_j},\end{aligned}$$

i rapporti $a:b$ ed $A:B$ saranno dati dalle equazioni

$$(3)\qquad \begin{aligned}&a^{\varkappa}\Sigma(\varkappa,0)+\frac{\varkappa}{1}a^{\varkappa-1}b\,\Sigma(\varkappa-1,1)\ldots+\frac{\varkappa}{1}ab^{\varkappa-1}\,\Sigma(1,\varkappa-1)+b^{\varkappa}\,\Sigma(0,\varkappa)=0\,,\\ &A^{\varkappa}\sigma(\varkappa,0)+\frac{\varkappa}{1}A^{\varkappa-1}B\sigma(\varkappa-1,1)\ldots+\frac{\varkappa}{1}AB^{\varkappa-1}\sigma(1,\varkappa-1)+B^{\varkappa}\sigma(0,\varkappa)=0\,,\end{aligned}$$

le quali determineranno perciò il gruppo (Γ, γ) delle rette del sistema (Θ, θ), che passano pel punto p, e giacciono nel piano P.

Per ogni posizione del punto p l'equazione $\Sigma(\varkappa_i, \varkappa_j)=0$ rappresenterà la superficie conica *armonica* d'ordine $\varkappa_i$ di r_j, o d'ordine $\varkappa_j$ di r_i, rispetto alla superficie conica Σ corrispondente in Θ al punto p, secondo che si consideri fissa la retta r_j o r_i, e variabile la retta r_i o r_j. Similmente, per ogni posizione del piano P, l'equazione $\sigma(\varkappa_i, \varkappa_j)=0$ rappresenterà la linea *armonica* di classe $\varkappa_i$ di R_j, o di classe $\varkappa_j$ di R_i, rispetto alla linea σ corrispondente in θ al piano P, secondo che si consideri fissa la retta R_j o R_i, e variabile la retta R_i o R_j. Le proprietà di questi sistemi armonici dei diversi ordini e delle diverse classi si trovano altrove dimostrate *).

Ponendo le relazioni ombrali

$$(4)\qquad \begin{aligned}&\frac{\mathbf{H}y-\mathbf{G}z+\mathbf{L}t}{\mathbf{X}}=\frac{\mathbf{F}z-\mathbf{H}x+\mathbf{M}t}{\mathbf{Y}}=\frac{\mathbf{G}x-\mathbf{F}y+\mathbf{N}t}{\mathbf{Z}}=-\frac{\mathbf{L}x+\mathbf{M}y+\mathbf{N}z}{\mathbf{T}}\\ &\frac{\mathbf{h}Y-\mathbf{g}Z+\mathbf{l}T}{\mathbf{x}}=\frac{\mathbf{f}Z-\mathbf{h}X+\mathbf{m}T}{\mathbf{y}}=\frac{\mathbf{g}X-\mathbf{f}Y+\mathbf{n}T}{\mathbf{z}}=-\frac{\mathbf{l}X+\mathbf{m}Y+\mathbf{n}Z}{\mathbf{t}}\end{aligned}$$

con le altre analoghe cambiando p in p_i, p_j, o P in P_i, P_j, alle equazioni delle superficie coniche e delle linee armoniche potrà darsi la forma

$$(5)\qquad \begin{aligned}\Sigma(\varkappa_i,\varkappa_j)&=(\mathbf{X}x_i+\mathbf{Y}y_i+\mathbf{Z}z_i+\mathbf{T}t_i)_{\varkappa_i}^{\varkappa_i}(\mathbf{X}x_j+\mathbf{Y}y_j+\mathbf{Z}z_j+\mathbf{T}t_j)_{\varkappa_j}^{\varkappa_j}=0\,,\\ \sigma(\varkappa_i,\varkappa_j)&=(\mathbf{x}X_i+\mathbf{y}Y_i+\mathbf{z}Z_i+\mathbf{t}T_i)_{\varkappa_i}^{\varkappa_i}(\mathbf{x}X_j+\mathbf{y}Y_j+\mathbf{z}Z_j+\mathbf{t}T_j)_{\varkappa_j}^{\varkappa_j}=0\,,\end{aligned}$$

*) Memoria *sulle forme binarie di grado qualunque.*
Memoria *sulle forme ternarie di grado qualunque.*

o pure

$$(5)\quad \begin{aligned} \Sigma(\varkappa_i,\varkappa_j) &= (\mathbf{X}_i x+\mathbf{Y}_i y+\mathbf{Z}_i z+\mathbf{T}_i t)_{\varkappa_i}^{\varkappa_i}(\mathbf{X}_j x+\mathbf{Y}_j y+\mathbf{Z}_j z+\mathbf{T}_j t)_{\varkappa_j}^{\varkappa_j}=0\ , \\ \sigma(\varkappa_i,\varkappa_j) &= (\mathbf{x}_i X+\mathbf{y}_i Y+\mathbf{z}_i Z+\mathbf{t}_i T)_{\varkappa_i}^{\varkappa_i}(\mathbf{x}_j X+\mathbf{y}_j Y+\mathbf{z}_j Z+\mathbf{t}_j T)_{\varkappa_j}^{\varkappa_j}=0\ , \end{aligned}$$

essendo p_i, e p_j punti arbitrarii di r_i ed r_j, e P_i, e P_j piani arbitrarii condotti per R_i ed R_j.

Considerando fissi nella prima delle equazioni (5) i punti p_i, p_j, o pure nella seconda i piani P_i, P_j, si avrà una superficie d'ordine $\varkappa$, locale del punto p tale che le sue congiungenti r_i ed r_j con p_i e p_j sono armoniche l'una dell'altra degli ordini $\varkappa_i$ e $\varkappa_j$ rispetto a Σ, o pure una superficie di classe $\varkappa$, inviluppo del piano P tale che le sue intersezioni R_i ed R_j con P_i e P_j sono armoniche l'una dell'altra delle classi $\varkappa_i$ e $\varkappa_j$ rispetto a σ. Nella superficie $\Sigma(\varkappa_i,\varkappa_j)$ i punti p_i e p_j sono multipli rispettivamente d'ordini $\varkappa_i$ e $\varkappa_j$; le superficie coniche di contatto della superficie nei suddetti punti sono le superficie coniche armoniche degli ordini $\varkappa_i$ e $\varkappa_j$ della retta $p_i p_j$ rispetto alle superficie coniche Σ_i e Σ_j che in Θ corrispondono a p_i e p_j. Similmente nella superficie $\sigma(\varkappa_i,\varkappa_j)$ i piani P_i e P_j sono tangenti multipli rispettivamente di classi $\varkappa_i$ e $\varkappa_j$; le linee di contatto della superficie con i suddetti piani sono le linee armoniche delle classi $\varkappa_i$ e $\varkappa_j$ della retta $P_i P_j$ rispetto alle linee σ_i e σ_j che in θ corrispondono a P_i e P_j.

Se tra le coordinate di $\varkappa$ rette $(r_1,\ldots r_i,\ldots r_\varkappa)$ condotte pel punto p, o pure se tra le coordinate di $\varkappa$ rette $(R_1,\ldots R_i,\ldots R_\varkappa)$ giacenti nel piano P, si ha l'una o l'altra delle relazioni

$$(6)\quad \begin{aligned} &(\mathbf{F}f_1+\ldots+\mathbf{L}l_1+\ldots)\ldots(\mathbf{F}f_i+\ldots+\mathbf{L}l_i+\ldots)\ldots(\mathbf{F}f_\varkappa+\ldots+\mathbf{L}l_\varkappa+\ldots)=0\ , \\ &(\mathbf{f}F_1+\ldots+\mathbf{l}L_1+\ldots)\ldots(\mathbf{f}F_i+\ldots+\mathbf{l}L_i+\ldots)\ldots(\mathbf{f}F_\varkappa+\ldots+\mathbf{l}L_\varkappa+\ldots)=0\ , \end{aligned}$$

il gruppo di rette $(r_1,\ldots r_i,\ldots r_\varkappa)$, o $(R_1,\ldots R_i,\ldots R_\varkappa)$ si dice *coniugato armonico* rispetto a Σ o a σ *). Per costruire un tal gruppo di rette, prese arbitrariamente le rette $(r_1, r_2\ldots r_{\varkappa-1})$, o $(R_1, R_2\ldots R_{\varkappa-1})$, si troverà di r_1 o R_1 il sistema armonico d'ordine o classe $\varkappa-1$ rispetto a Σ o σ, indi di r_2 o R_2 il sistema armonico d'ordine o classe $\varkappa-2$ rispetto al sistema già trovato, e così di seguito sino ad $r_{\varkappa-1}$ o $R_{\varkappa-1}$ di cui si troverà il sistema armonico di primo ordine o di prima classe rispetto al sistema precedente, che è di secondo ordine o di seconda classe; una retta qualun-

*) Mem. cit.

que r_x o R_x appartenente a quest'ultimo sistema, di 1° ordine o di 1ª classe, unita alle rette proposte $(r_1, r_2 \ldots r_{x-1})$ o $(R_1, R_2 \ldots R_{x-1})$ darà il gruppo richiesto coniugato armonico rispetto a Σ o a σ. Due o più delle rette del gruppo possono supporsi tra loro coincidenti; inoltre, se considerando in un certo ordine le rette di un gruppo $(r_1 \ldots r_\iota \ldots r_\varkappa)$ o $(R_1 \ldots R_\iota \ldots R_\varkappa)$ esse sono coniugate armoniche rispetto a Σ o a σ, rimarranno ancor tali comunque si permutino tra loro.

Alle equazioni (6), ponendo relazioni analoghe alle (4), potrà darsi la forma

$$(7)\quad \begin{aligned} &(\mathrm{X}x_1+\mathrm{Y}y_1+\mathrm{Z}z_1+\mathrm{T}t_1)\ldots(\mathrm{X}x_\iota+\mathrm{Y}y_\iota+\mathrm{Z}z_\iota+\mathrm{T}t_\iota)\ldots(\mathrm{X}x_\varkappa+\mathrm{Y}y_\varkappa+\mathrm{Z}z_\varkappa+\mathrm{T}t_\varkappa)=0\,,\\ &(\mathrm{x}X_1+\mathrm{y}Y_1+\mathrm{z}Z_1+\mathrm{t}T_1)\ldots(\mathrm{x}X_\iota+\mathrm{y}Y_\iota+\mathrm{z}Z_\iota+\mathrm{t}T_\iota)\ldots(\mathrm{x}X_\varkappa+\mathrm{y}Y_\varkappa+\mathrm{z}Z_\varkappa+\mathrm{t}T_\varkappa)=0\,,\end{aligned}$$

o pure

$$(7)\quad \begin{aligned} &(\mathrm{X}_1x+\mathrm{Y}_1y+\mathrm{Z}_1z+\mathrm{T}_1t)\ldots(\mathrm{X}_\iota x+\mathrm{Y}_\iota y+\mathrm{Z}_\iota z+\mathrm{T}_\iota t)\ldots(\mathrm{X}_\varkappa x+\mathrm{Y}_\varkappa y+\mathrm{Z}_\varkappa z+\mathrm{T}_\varkappa t)=0\,,\\ &(\mathrm{x}_1X+\mathrm{y}_1Y+\mathrm{z}_1Z+\mathrm{t}_1T)\ldots(\mathrm{x}_\iota X+\mathrm{y}_\iota Y+\mathrm{z}_\iota Z+\mathrm{t}_\iota T)\ldots(\mathrm{x}_\varkappa X+\mathrm{y}_\varkappa Y+\mathrm{z}_\varkappa Z+\mathrm{t}_\varkappa T)=0\,,\end{aligned}$$

essendo $(p_1, \ldots p_\iota \ldots p_\varkappa)$ punti presi arbitrariamente sulle rette $(r_1, \ldots r_\iota \ldots r_\varkappa)$, e $(P_1, \ldots P_\iota, \ldots P_\varkappa)$ piani condotti arbitrariamente per le rette $(R_1, \ldots R_\iota, \ldots R_\varkappa)$.

Le equazioni (7) in (x, y, z, t) o (X, Y, Z, T) rappresentano rispettivamente una superficie $\Sigma(1, \ldots \iota \ldots \varkappa)$ d'ordine $\varkappa$ locale del punto p tale che le sue congiungenti $(r_1, \ldots r_\iota \ldots r_\varkappa)$ con i punti fissi $(p_1, \ldots p_\iota \ldots p_\varkappa)$ sono coniugate armoniche rispetto a Σ, ed una superficie $\sigma(1, \ldots \iota \ldots \varkappa)$ di classe $\varkappa$, inviluppo del piano P tale che le sue intersezioni $(R_1, \ldots R_\iota \ldots R_\varkappa)$ con i piani fissi $(P_1, \ldots P_\iota \ldots P_\varkappa)$ sono coniugate armoniche rispetto a σ. La superficie $\Sigma(1, \ldots \iota \ldots \varkappa)$ passa per i punti $(p_1, \ldots p_\iota \ldots p_\varkappa)$, in ciascuno dei quali si determina facilmente il piano tangente, e la superficie $\sigma(1, \ldots \iota \ldots \varkappa)$ tocca i piani $(P_1, \ldots P_\iota \ldots P_\varkappa)$, per ciascuno dei quali si determina facilmente il punto di contatto.

Consideriamo due sistemi di rette (Θ', θ'), (Θ'', θ''), dello stesso grado $\varkappa$; le equazioni analoghe alla prima delle (3), che determinano i gruppi $\mathbf{\Gamma}'$ e $\mathbf{\Gamma}''$ delle rette d'intersezione di P con le superficie coniche Σ' e Σ'' corrispondenti in Θ' e Θ'' a p, potranno esprimersi con

$$(8)\qquad (\mathbf{A}'a+\mathbf{B}'b)_\varkappa^\varkappa=0\,,\qquad (\mathbf{A}''a+\mathbf{B}''b)_\varkappa^\varkappa=0\,,$$

essendo

$$\begin{aligned} \mathbf{A}' &= \mathbf{F}'f_\iota+\ldots+\mathbf{L}'l_\iota+\ldots\,, & \mathbf{B}' &= \mathbf{F}'f_j+\ldots+\mathbf{L}'l_j+\ldots\\ \mathbf{A}'' &= \mathbf{f}''F_\iota+\ldots+\mathbf{l}''L_\iota+\ldots\,, & \mathbf{B}'' &= \mathbf{f}''F_j+\ldots+\mathbf{l}''L_j+\ldots\end{aligned}$$

Se i due gruppi di rette Γ' e Γ'' sono *coniugati armonici tra loro* *) si annullerà *l' armonizzante* delle forme binarie (8), cioè si avrà la condizione

$$(9) \qquad w(\Sigma', \Sigma'') = (\mathbf{A}'\mathbf{B}'' - \mathbf{B}'\mathbf{A}'')_{\varkappa}^{\varkappa} = 0 ,$$

alla quale, ritenendo le formole (8) del numero precedente, potrà darsi la forma

$$(9) \qquad w(\Sigma', \Sigma'') = (\xi X + \eta Y + \zeta Z + \tau T)_{\varkappa}^{\varkappa} = 0 .$$

Similmente le equazioni analoghe alla seconda delle (3), che determinano i gruppi γ' e γ'' delle rette tangenti condotte da p alle linee σ' e σ'' corrispondenti in θ' e θ'' a P, potranno esprimersi con

$$(8) \qquad (\mathbf{a}'A + \mathbf{b}'B)_{\varkappa}^{\varkappa} = 0 , \qquad (\mathbf{a}''A + \mathbf{b}''B)_{\varkappa}^{\varkappa} = 0 ,$$

essendo

$$\mathbf{a}' = \mathbf{f}'F_i + \ldots + \mathbf{l}'L_i + \ldots , \qquad \mathbf{b}' = \mathbf{f}'F_j + \ldots + \mathbf{l}'L_j + \ldots ,$$
$$\mathbf{a}'' = \mathbf{f}''F_i + \ldots + \mathbf{l}''L_i + \ldots , \qquad \mathbf{b}'' = \mathbf{f}''F_j + \ldots + \mathbf{l}''L_j + \ldots .$$

Se i due gruppi di rette γ' e γ'' sono *coniugati armonici tra loro* si annullerà *l' armonizzante* delle forme binarie (8), cioè si avrà la condizione

$$(9) \qquad W(\sigma', \sigma'') = (\mathbf{a}'\mathbf{b}'' - \mathbf{b}'\mathbf{a}'')_{\varkappa}^{\varkappa} = 0 ,$$

alla quale, ritenendo le formole (8) del numero precedente, potrà darsi la forma

$$(9) \qquad W(\sigma', \sigma'') = (\Xi x + \mathrm{H} y + \mathrm{Z} z + \mathrm{T} t)_{\varkappa}^{\varkappa} = 0 .$$

Le equazioni (9), (le quali non differiscono tra loro) sono del grado $\varkappa$ in (x, y, z, t) ed (X, Y, Z, T), e di 1° grado nei coefficienti di (Θ', Θ''), o di (θ', θ''). Ritenendo fisso il punto p, esse rappresenteranno una superficie della classe $\varkappa$, tale che la sua superficie conica circoscritta di vertice p è l'inviluppo del piano P che sega le superficie coniche Σ' e Σ'' secondo gruppi di rette coniugati armonici tra loro: se poi si ritiene fisso il piano P, le stesse equazioni rappresenteranno una superficie dell'ordine $\varkappa$, tale che la sua linea d'intersezione con P è la locale del punto

*) Memoria *sulle forme binarie di grado qualunque.*

p dal quale le tangenti alle linee σ' e σ'' formano gruppi di rette coniugati armonici tra loro.

Se i due sistemi di rette (Θ', θ'), $(\Theta'', \theta'',)$ coincidono in un solo (Θ, θ), ed il suo grado $\varkappa$ è dispari, la forma w o W sarà nulla identicamente; se poi $\varkappa$ è pari, ogni piano P che soddisfa all'equazione $w = 0$, e passa pel punto p, determinerà in Σ un gruppo di rette coniugato armonico *con se stesso*, ed ogni punto p che soddisfa all'equazione $W = 0$, ed appartiene al piano dato P, determinerà parimente in σ un gruppo di rette coniugato armonico *con se stesso*.

Supponiamo ora che le equazioni (1) siano indipendenti tra loro, in modo da rappresentare due sistemi *diversi* Θ e θ di rette r ed R, dello stesso grado $\varkappa$. Riferendo i due sistemi al tetraedro (Q, q), e ponendo come sopra

$$f = af_i + bf_j + cf_k \;, \ldots\ldots \; l = al_i + bl_j + cl_k \;, \ldots\ldots$$

$$F = AF_i + BF_j + CF_k \;, \ldots\ldots \; L = AL_i + BL_j + CL_k \;, \ldots\ldots$$

$$\mathbf{A} = \mathbf{F} f_i + \ldots + \mathbf{L} l_i + \ldots \;, \qquad \mathbf{a} = \mathbf{f} F_i + \ldots + \mathbf{l} L_i + \ldots \;,$$

$$\mathbf{B} = \mathbf{F} f_j + \ldots + \mathbf{L} l_j + \ldots \;, \qquad \mathbf{b} = \mathbf{f} F_j + \ldots + \mathbf{l} L_j + \ldots \;,$$

$$\mathbf{C} = \mathbf{F} f_k + \ldots + \mathbf{L} l_k + \ldots \;, \qquad \mathbf{c} = \mathbf{f} F_k + \ldots + \mathbf{l} L_k + \ldots \;,$$

la superficie conica Σ corrispondente in Θ al punto p, e la linea σ corrispondente in θ al piano P, si potranno intendere rappresentate dalle equazioni

$$(10) \qquad \Sigma = (\mathbf{A}a + \mathbf{B}b + \mathbf{C}c)_{\varkappa}^{\varkappa} = 0 \;, \qquad \sigma = (\mathbf{a}A + \mathbf{b}B + \mathbf{c}C)_{\varkappa}^{\varkappa} = 0 \;,$$

tra le variabili (a, b, c) ed (A, B, C).

Se la superficie conica Σ, e l'altra superficie conica di vertice p e di base σ (la quale è espressa anche, tra le coordinate dei suoi piani tangenti, dalla seconda delle equazioni (10)), o pure se la linea σ e l'altra linea intersezione di P con Σ (la quale è espressa anche, tra le coordinate dei suoi punti, dalla prima delle equazioni (10)), sono *armoniche tra loro* *) si annullerà l'invariante lineare delle due forme ternarie Σ e σ, o *armonizzante* del sistema (Σ, σ), onde la condizione

$$(11) \qquad (\mathbf{A}\mathbf{a} + \mathbf{B}\mathbf{b} + \mathbf{C}\mathbf{c})_{\varkappa}^{\varkappa} = 0 \;,$$

*) Memoria *sulle forme ternarie di grado qualunque.*

alla quale, per le formole (2) del numero 1, ritenendo le relazioni ombrali (4)

$$(4)\qquad \begin{array}{l} \dfrac{\mathbf{H}y-\mathbf{G}z+\mathbf{L}t}{\mathbf{X}}=\dfrac{\mathbf{F}z-\mathbf{H}x+\mathbf{M}t}{\mathbf{Y}}=\dfrac{\mathbf{G}x-\mathbf{F}y+\mathbf{N}t}{\mathbf{Z}}=-\dfrac{\mathbf{L}x+\mathbf{M}y+\mathbf{N}z}{\mathbf{T}}, \\[2ex] \dfrac{\mathbf{h}Y-\mathbf{g}Z+\mathbf{l}T}{\mathbf{x}}=\dfrac{\mathbf{f}Z-\mathbf{h}X+\mathbf{m}T}{\mathbf{y}}=\dfrac{\mathbf{g}X-\mathbf{f}Y+\mathbf{n}T}{\mathbf{z}}=-\dfrac{\mathbf{l}X+\mathbf{m}Y+\mathbf{n}Z}{\mathbf{t}}, \end{array}$$

potrà darsi la forma

$$(11)\qquad (\mathbf{Xx}+\mathbf{Yy}+\mathbf{Zz}+\mathbf{Tt})_{\varkappa}^{\varkappa}=0\,.$$

L'equazione (11) è del grado $\varkappa$ in (x,y,z,t) ed (X,Y,Z,T) e di 1° grado nei coefficienti di Θ e θ. Ritenendo fisso il punto p, essa rappresenterà una superficie della classe $\varkappa$, inviluppo del piano P pel quale la linea σ è *armonica* rispetto a $\sum$ (cioè la superficie conica di vertice p e di base σ è armonica rispetto a $\sum$); se poi si ritiene fisso il piano P, la stessa equazione rappresenterà una superficie dell' ordine $\varkappa$, locale del punto p pel quale la superficie conica $\sum$ è *armonica* rispetto a σ (cioè la linea d'intersezione di P con $\sum$ è armonica rispetto a σ).

L'equazione (11) sarà soddisfatta indipendentemente da P *) allorchè il sistema θ si riduce ad un gruppo di rette, che concorrono in p e sono coniugate armoniche rispetto a $\sum$, e sarà soddisfatta indipendentemente da p allorchè il sistema Θ si riduce ad un gruppo di rette, che giacciono in P e sono coniugate armoniche rispetto a σ.

Essendo dati tre sistemi di rette (Θ',θ'), (Θ'',θ''), (Θ''',θ''') dello stesso grado $\varkappa$, formiamo le equazioni analoghe alle (10) relative a questi sistemi. Se le tre superficie coniche $(\sum',\sum'',\sum''')$ d'ordine $\varkappa$, corrispondenti in $(\Theta',\Theta'',\Theta''')$ al punto p, o pure se le tre linee $(\sigma',\sigma'',\sigma''')$ di classe $\varkappa$, corrispondenti in $(\sigma',\sigma'',\sigma''')$ al piano P, costituiscono una terna di forme *coniugate armoniche tra loro* **), si avrà l'una o l'altra delle condizioni

$$(12)\qquad \begin{vmatrix} A', & B', & C' \\ A'', & B'', & C'' \\ A''', & B''', & C''' \end{vmatrix}^{\varkappa}=0\,,\qquad \begin{vmatrix} a', & b', & c' \\ a'', & b'', & c'' \\ a''', & b''', & c''' \end{vmatrix}^{\varkappa}=0\,,$$

*) Mem. cit.

**) Mem. cit.

alle quali, come si è veduto nel numero precedente, per le relazioni (4) del numero 1 potrà darsi la forma

$$
(12)\quad
\begin{cases}
\Phi = \left\{
\begin{array}{l}
(\mathrm{GHL})x^2 + (\mathrm{HFM})y^2 + (\mathrm{FGN})z^2 - (\mathrm{LMN})t^2 \\
+ \{(\mathrm{FGM}) - (\mathrm{FHN})\}yz + \{(\mathrm{GHN}) - (\mathrm{GFL})\}zx + \{(\mathrm{HFL}) - (\mathrm{HGM})\}xy \\
+ \{(\mathrm{LGM}) + (\mathrm{LHN})\}xt + \{(\mathrm{MHN}) + (\mathrm{MFL})\}yt + \{(\mathrm{NFL}) + (\mathrm{NGM})\}zt
\end{array}
\right\}^{\varkappa}_{\varkappa} = 0\,, \\[2ex]
\varphi = \left\{
\begin{array}{l}
(\mathrm{ghl})X^2 + (\mathrm{hfm})Y^2 + (\mathrm{fgn})Z^2 - (\mathrm{lmn})T^2 \\
+ \{(\mathrm{fgm}) - (\mathrm{fhn})\}YZ + \{(\mathrm{ghn}) - (\mathrm{gfl})\}ZX + \{(\mathrm{hfl}) - (\mathrm{hgm})\}XY \\
+ \{(\mathrm{lgm}) + (\mathrm{lhn})\}XT + \{(\mathrm{mhn}) + (\mathrm{mfl})\}YT + \{(\mathrm{nfl}) + (\mathrm{ngm})\}ZT
\end{array}
\right\}^{\varkappa}_{\varkappa} = 0\,.
\end{cases}
$$

Le equazioni (12) sono del grado $2\varkappa$ in (x,y,z,t) o (X,Y,Z,T) e di 1° grado nei coefficienti di $(\Theta',\Theta'',\Theta''')$ o di $(\theta',\theta'',\theta''')$; la prima di esse rappresenta una superficie d'ordine $2\varkappa$, locale del punto p pel quale le tre superficie coniche $(\Sigma',\Sigma'',\Sigma''')$ corrispondenti in $(\Theta',\Theta'',\Theta''')$ sono coniugate armoniche tra loro, vale a dire sono tali che la superficie conica di classe $\varkappa$, inviluppo del piano che taglia due qualunque delle superficie coniche della terna $(\Sigma',\Sigma'',\Sigma''')$ secondo gruppi di rette coniugati armonici tra loro, è una superficie conica *armonica* rispetto alla terza superficie conica di quella terna; similmente la seconda delle equazioni (12) rappresenta una superficie di classe $2\varkappa$, inviluppo del piano P pel quale le tre linee $(\sigma',\sigma'',\sigma''')$ corrispondenti in $(\theta',\theta'',\theta''')$ sono coniugate armoniche tra loro, vale a dire sono tali che la linea d'ordine $\varkappa$, locale del punto dal quale le tangenti a due qualunque delle linee della terna $(\sigma',\sigma'',\sigma''')$ formano gruppi di rette coniugati armonici tra loro, è una linea *armonica* rispetto alla terza linea di quella terna. Allorchè il grado $\varkappa$ dei sistemi di rette è un numero pari, due tra o tutti e tre i sistemi possono coincidere tra loro; in quest'ultimo caso, per ogni punto p di Φ, o per ogni piano tangente P di φ, la superficie conica Σ, o la linea σ, sarà armonica *con se stessa*; e se il sistema di rette è di 2° grado, le equazioni (12) rappresenteranno entrambe il *tetraedroide*, cioè la superficie di quarto ordine e di quarta classe, che in tal sistema è la locale del punto p pel quale la superficie conica corrispondente Σ si riduce ad una coppia di piani, e nello stesso tempo è l'inviluppo del piano P pel quale la linea corrispondente σ si riduce ad una coppia di punti *). Se poi il grado dei sistemi

*) Memoria *intorno ai sistemi di rette di 2° grado.*

di rette è un numero dispari, e due tra o tutti e tre i sistemi coincidono tra loro, le equazioni (12) saranno verificate identicamente.

4. Consideriamo la prima delle equazioni (7) del numero precedente, cioè

$$(1)\quad (\mathbf{X}x_1+\mathbf{Y}y_1+\mathbf{Z}z_1+\mathbf{T}t_1)\ldots(\mathbf{X}x_\iota+\mathbf{Y}y_\iota+\mathbf{Z}z_\iota+\mathbf{T}t_\iota)\ldots(\mathbf{X}x_\varkappa+\mathbf{Y}y_\varkappa+\mathbf{Z}z_\varkappa+\mathbf{T}t_\varkappa)=0\,,$$

supponendo che i punti $(p_1,\ldots p_\iota\ldots p_\varkappa)$ appartengano ad una retta r; essa rappresenterà la superficie $\Sigma(1,\ldots\iota\ldots\varkappa)$ d'ordine $\varkappa$, locale del punto p, pel quale il gruppo delle rette $(r_1,\ldots r_\iota\ldots r_\varkappa)$ che lo congiungono con i punti $(p_1,\ldots p_\iota\ldots p_\varkappa)$ di r è coniugato armonico col gruppo delle $\varkappa$ tangenti condotte da p alla linea σ che nel sistema θ corrisponde al piano P condotto per p ed r. Se ciascun punto p_ι del gruppo $(p_1,\ldots p_\iota\ldots p_\varkappa)$ è determinato rispetto ad una coppia (p_i, p_j) di punti fissi di r dall'equazione $p_\iota=a_\iota p_i+b_\iota p_j=0$, si avrà

$$x_\iota=a_\iota x_i+b_\iota x_j\,,\ \ y_\iota=a_\iota y_i+b_\iota y_j\,,\ \ z_\iota=a_\iota z_i+b_\iota z_j\,,\ \ t_\iota=a_\iota t_i+b_\iota t_j\,,$$

e quindi l'equazione (1), ponendo

$$\mathbf{A}=\mathbf{X}x_i+\mathbf{Y}y_i+\mathbf{Z}z_i+\mathbf{T}t_i\,,\qquad \mathbf{B}=\mathbf{X}x_j+\mathbf{Y}y_j+\mathbf{Z}z_j+\mathbf{T}t_j\,,$$

diverrà

$$\Sigma(1,\ldots\iota\ldots\varkappa)=(a_1\mathbf{A}+b_1\mathbf{B})\ldots(a_\iota\mathbf{A}+b_\iota\mathbf{B})\ldots(a_\varkappa\mathbf{A}+b_\varkappa\mathbf{B})=0\,,$$

ovvero, sviluppando questo prodotto, indicando, per ogni partizione $(\varkappa_i, \varkappa_j)$ di $\varkappa$, col simbolo stesso $(\varkappa_i, \varkappa_j)$ di questa partizione il coefficiente di $\mathbf{A}^{\varkappa_i}\,\mathbf{B}^{\varkappa_j}$, e ponendo

$$\Sigma(\varkappa_i, \varkappa_j)=(\mathbf{X}x_i+\mathbf{Y}y_i+\mathbf{Z}z_i+\mathbf{T}t_i)^{\varkappa_i}_{\varkappa_i}(\mathbf{X}x_j+\mathbf{Y}y_j+\mathbf{Z}z_j+\mathbf{T}t_j)^{\varkappa_j}_{\varkappa_j}=0\,,$$

$$(2)\quad \Sigma(1,\ldots\iota\ldots\varkappa)=(\varkappa,0)\,\Sigma(\varkappa,0)+\ldots+(\varkappa_i,\varkappa_j)\,\Sigma(\varkappa_i,\varkappa_j)+\ldots+(0,\varkappa)\,\Sigma(0,\varkappa)=0\,.$$

Le superficie $\Sigma(1,\ldots\iota\ldots\varkappa)$, variando il gruppo di punti $(p_1,\ldots p_\iota\ldots p_\varkappa)$ su di r, costituiranno una *serie* $\varkappa^{pla}$ *di 1° ordine* $(\Sigma(1,\ldots\iota\ldots\varkappa))$; una superficie della serie è determinata dalle condizioni di passare per $\varkappa$ punti arbitrarii $(p',\ldots p^{(\iota)}\ldots p^{(\varkappa)})$; se per questi punti si tirino i gruppi di tangenti alle linee $(\sigma',\ldots\sigma^{(\iota)}\ldots\sigma^{(\varkappa)})$ che nel sistema θ corrispondono ai piani $(P',\ldots P^{(\iota)},\ldots P^{(\varkappa)})$ condotti rispettivamente per gli stessi punti e per la

retta r, l'unico gruppo di punti di r che è coniugato armonico rispetto ai $\varkappa$ gruppi $(p'_1 \ldots p'_\iota \ldots p'_\varkappa), \ldots (p^{(\iota)}_1 \ldots p^{(\iota)}_\iota \ldots p^{(\iota)}_\varkappa), \ldots (p^{(\varkappa)}_1 \ldots p^{(\varkappa)}_\iota \ldots p^{(\varkappa)}_\varkappa)$ dei punti d'incontro di quei gruppi di tangenti con r (cioè il gruppo dei punti $\varkappa^{\prime\cdot\cdot}$ nell'involuzione determinata dai suddetti $\varkappa$ gruppi di punti *) sarà il gruppo $(p_1 \ldots p_\iota \ldots p_\varkappa)$ che determina la superficie $\Sigma\ (1, \ldots \iota \ldots \varkappa)$ della serie, che passa per $(p' \ldots p^{(\iota)} \ldots p^{(\varkappa)})$.

Se tutt'i punti del gruppo $(p_1 \ldots p_\iota \ldots p_\varkappa)$ coincidono in un solo p_k, determinato rispetto alla coppia (p_i, p_j) dall'equazione $p_k = ap_i + bp_j = 0$, l'equazione (2), che rappresenterà allora la superficie conica Σ_k corrispondente nel sistema Θ al punto p_k, si ridurrà a

$$\Sigma_k = (a\mathbf{A} + b\mathbf{B})^{\varkappa}_{\varkappa} = 0\ ,$$

o sia

$$(3) \qquad \Sigma_k = a^{\varkappa}\Sigma(\varkappa, 0) + \ldots + \frac{(\varkappa)}{(\varkappa_i)(\varkappa_j)} a^{\varkappa_i} b^{\varkappa_j} \Sigma(\varkappa_i, \varkappa_j) + \ldots + b^{\varkappa}\Sigma(0, \varkappa) = 0\ .$$

Le superficie coniche Σ_k, variando il punto p_k su di r, costituiranno una *serie semplice d'ordine* $\varkappa$, (Σ_k); vi sono $\varkappa$ superficie coniche della serie che passano per un punto arbitrario p; se per questo punto si tirino le tangenti alla linea σ che nel sistema θ corrisponde al piano P condotto per p ed r, i $\varkappa$ punti in cui queste tangenti incontrano r saranno i diversi punti p_k che determinano le superficie coniche Σ_k della serie che passano per p.

Similmente consideriamo la seconda delle equazioni (7) del numero precedente, cioè

$$(1)\ (\mathbf{x}X_1 + \mathbf{y}Y_1 + \mathbf{z}Z_1 + \mathbf{t}T_1) \ldots (\mathbf{x}X_\iota + \mathbf{y}Y_\iota + \mathbf{z}Z_\iota + \mathbf{t}T_\iota) \ldots (\mathbf{x}X_\varkappa + \mathbf{y}Y_\varkappa + \mathbf{z}Z_\varkappa + \mathbf{t}T_\varkappa) = 0\ ,$$

supponendo che i piani $(P_1 \ldots P_\iota \ldots P_\varkappa)$ passino per una retta R; essa rappresenterà la superficie $\sigma(1, \ldots \iota \ldots \varkappa)$ di classe $\varkappa$, inviluppo del piano P, pel quale il gruppo delle rette $(R_1 \ldots R_\iota \ldots R_\varkappa)$ d'intersezione con i piani $(P_1, \ldots P_\iota \ldots P_\varkappa)$ condotti per R è coniugato armonico col gruppo delle $\varkappa$ intersezioni di P con la superficie conica Σ che nel sistema Θ corrisponde al punto d'incontro p di P ed R. Se ciascun piano P_ι del gruppo $(P_1 \ldots P_\iota \ldots P_\varkappa)$ è determinato rispetto ad una coppia (P_i, P_j) di piani

*) Memoria *sulle forme binarie di grado qualunque*.

fissi condotti per R dall'equazione $P_\iota = A_\iota P_i + B_\iota P_j = 0$, si avrà

$$X_\iota = A_\iota X_i + B_\iota X_j, \quad Y_\iota = A_\iota Y_i + B_\iota Y_j, \quad Z_\iota = A_\iota Z_i + B_\iota Z_j, \quad T_\iota = A_\iota T_i + B_\iota T_j,$$

e quindi l'equazione (1), ponendo

$$\mathbf{a} = \mathbf{x}X_i + \mathbf{y}Y_i + \mathbf{z}Z_i + \mathbf{t}T_i, \qquad \mathbf{b} = \mathbf{x}X_j + \mathbf{y}Y_j + \mathbf{z}Z_j + \mathbf{t}T_j,$$

diverrà

$$\sigma(1, \dots \iota \dots \varkappa) = (A_1\mathbf{a} + B_1\mathbf{b}) \dots (A_\iota\mathbf{a} + B_\iota\mathbf{b}) \dots (A_\varkappa\mathbf{a} + B_\varkappa\mathbf{b}) = 0,$$

ovvero, sviluppando questo prodotto, indicando, per ogni partizione $(\varkappa_i, \varkappa_j)$ di $\varkappa$, col simbolo stesso $(\varkappa_i, \varkappa_j)$ di questa partizione il coefficiente di $\mathbf{a}^{\varkappa_i}\mathbf{b}^{\varkappa_j}$, e ponendo

$$\sigma(\varkappa_i, \varkappa_j) = (\mathbf{x}X_i + \mathbf{y}Y_i + \mathbf{z}Z_i + \mathbf{t}T_i)_{\varkappa_i}^{\varkappa_i}(\mathbf{x}X_j + \mathbf{y}Y_j + \mathbf{z}Z_j + \mathbf{t}T_j)_{\varkappa_j}^{\varkappa_j} = 0,$$

$$(2) \quad \sigma(1, \dots \iota \dots \varkappa) = (\varkappa, 0)\,\sigma(\varkappa, 0) + \dots + (\varkappa_i, \varkappa_j)\,\sigma(\varkappa_i, \varkappa_j) + \dots + (0, \varkappa)\,\sigma(0, \varkappa) = 0.$$

Le superficie $\sigma(1, \dots \iota \dots \varkappa)$, variando il gruppo di piani $(P_1, \dots P_\iota \dots P_\varkappa)$ condotti per R, costituiranno una *serie* $\varkappa^{pla}$ *di* 1^a *classe* $(\sigma(1, \dots \iota \dots \varkappa))$; una superficie della serie è determinata dalle condizioni di toccare $\varkappa$ piani arbitrarii $(P', \dots P^{(\iota)} \dots P^{(\varkappa)})$; se di questi piani si costruiscano i gruppi delle intersezioni con le superficie coniche $(\Sigma', \dots \Sigma^{(\iota)}, \dots \Sigma^{(\varkappa)})$ che nel sistema Θ corrispondono ai punti $(p', \dots p^{(\iota)}, \dots p^{(\varkappa)})$ d'incontro rispettivi degli stessi piani con la retta R, l'unico gruppo di piani condotti per R che è coniugato armonico rispetto ai $\varkappa$ gruppi $(P'_1, \dots P'_\iota \dots P'_\varkappa), \dots (P_1^{(\iota)}, \dots P_\iota^{(\iota)} \dots P_\varkappa^{(\iota)}), \dots (P_1^{(\varkappa)}, \dots P_\iota^{(\varkappa)} \dots P_\varkappa^{(\varkappa)})$ dei piani condotti per quei gruppi di intersezioni e per R (cioè il gruppo dei piani $\varkappa^{pla}$ nell'involuzione determinata dai suddetti $\varkappa$ gruppi di piani) sarà il gruppo $(P_1, \dots P_\iota \dots P_\varkappa)$ che determina la superficie $\sigma(1, \dots \iota \dots \varkappa)$ della serie, che tocca $(P', \dots P^{(\iota)} \dots P^{(\varkappa)})$.

Se tutt'i piani del gruppo $(P_1, \dots P_\iota \dots P_\varkappa)$ coincidono in un solo P_t, determinato rispetto alla coppia (P_i, P_j) dall'equazione $P_t = AP_i + BP_j = 0$, l'equazione (2), che rappresenterà allora la linea σ_t corrispondente nel sistema θ al piano P_t, si ridurrà a

$$\sigma = (A\mathbf{a} + B\mathbf{b})_\varkappa^\varkappa = 0,$$

o sia

$$(3) \quad \sigma_t = A^\varkappa \sigma(\varkappa, 0) + \dots + \frac{(\varkappa)}{(\varkappa_i)(\varkappa_j)} A^{\varkappa_i} B^{\varkappa_j} \sigma(\varkappa_i, \varkappa_j) + \dots + B^\varkappa \sigma(0, \varkappa) = 0.$$

Le linee σ_i, variando il piano P_i intorno ad R, costituiranno una *serie semplice di classe* $\varkappa$, (σ_i); vi sono $\varkappa$ linee della serie che toccano un piano arbitrario P; se di questo piano si costruiscano le intersezioni con la superficie conica Σ che nel sistema Θ corrisponde al punto d'incontro p di P ed R, i $\varkappa$ piani condotti per queste intersezioni e per R saranno i diversi piani P_i che determinano le linee σ_i della serie che toccano P.

L'inviluppo delle superficie coniche Σ_i, ed il luogo delle linee σ_i delle serie (Σ_i), (σ_i) si ottengono esprimendo che due dei valori di $a:b$ e di $A:B$ ricavati dalle equazioni (3) siano eguali tra loro; si perverrà così evidentemente (esprimendo le forme Θ e θ con ombre disgiunte) alle stesse equazioni ottenute precedentemente

$$(4) \qquad \Omega = \Pi(\xi X + \eta Y + \zeta Z + \tau T)^2 = 0\,, \qquad \omega = \Pi(\Xi x + \mathrm{H} y + \mathrm{Z} z + \mathrm{T} t)^2 = 0\,,$$

nella prima delle quali essendo (X, Y, Z, T) le coordinate del piano P condotto pel punto p e per la retta (r, R), e nella seconda essendo (x, y, z, t) le coordinate del punto d'incontro p del piano P con la retta (R, r), sarà

$$\frac{Hy - Gz + Lt}{X} = \frac{Fz - Hx + Mt}{Y} = \frac{Gx - Fy + Nt}{Z} = -\frac{Lx + My + Nz}{T}\,,$$

$$\frac{hY - gZ + lT}{x} = \frac{fZ - hX + mT}{y} = \frac{gX - fY + nT}{z} = -\frac{lX + mY + nZ}{t}\,;$$

segue da ciò che le equazioni $\Omega = 0$ ed $\omega = 0$ saranno del grado $2\varkappa(\varkappa - 1)$ rispettivamente in (x, y, z, t) ed in (X, Y, Z, T).

La superficie Ω, d'ordine $2\varkappa(\varkappa - 1)$, è la locale del punto p pel quale due delle $\varkappa$ tangenti condotte alla linea σ che corrisponde in θ al piano P condotto per p ed R sono tra loro coincidenti, laonde Ω è costituita da tutte le linee σ corrispondenti ai diversi piani P condotti R; similmente la superficie ω, di classe $2\varkappa(\varkappa - 1)$, è l'inviluppo del piano P pel quale due delle $\varkappa$ intersezioni con la superficie conica Σ che corrisponde in Θ al punto d'incontro p di P ed r sono tra loro coincidenti, laonde ω è lo inviluppo di tutte le superficie coniche Σ corrispondenti ai diversi punti p di r; adunque *l'inviluppo delle superficie coniche Σ corrispondenti nel sistema di rette Θ ai diversi punti di una retta, ed il luogo delle linee σ corrispondenti nel sistema di rette θ ai diversi piani condotti per la stessa retta, è una stessa superficie (Ω, ω) di ordine e di classe $2\varkappa(\varkappa - 1)$, se $\varkappa$ è il grado del sistema (Θ, θ).*

La retta (R, r) è sulla superficie (Ω, ω) una linea $\varkappa(\varkappa-1)^{pla}$.

La linea di contatto di Ω con Σ_k (la quale è costituita dai punti di contatto delle tangenti condotte da p_k alle linee σ corrispondenti ai diversi piani P che passano per R) è la curva d'intersezione delle due superficie d'ordine $\varkappa$ rappresentate da

$$(5) \qquad \frac{d\Sigma_k}{da} = \mathbf{A}(a\mathbf{A}+b\mathbf{B})_{\varkappa-1}^{\varkappa-1} = 0 \,, \qquad \frac{d\Sigma_k}{db} = \mathbf{B}(a\mathbf{A}+b\mathbf{B})_{\varkappa-1}^{\varkappa-1} = 0 \,;$$

queste superficie sono le locali del punto p tale che la retta pp_k sia armonica d'ordine $\varkappa-1$ di pp_i, o di pp_j, rispetto alla superficie conica Σ corrispondente a p; esse hanno il punto p_k multiplo d'ordine $\varkappa-1$, con una stessa superficie conica di contatto, la quale è la superficie conica armonica d'ordine $\varkappa-1$ della retta R rispetto a Σ_k: le intersezioni delle superficie (5) con un piano P condotto per R sono due linee d'ordine $\varkappa$, che hanno in p_k un punto multiplo d'ordine $\varkappa-1$, con uno stesso gruppo di rette tangenti (il gruppo delle rette armoniche d'ordine $\varkappa-1$ di R rispetto al gruppo delle tangenti condotte da p_k alla linea σ corrispondente a P); quindi, dei $\varkappa^2$ punti d'intersezione di queste due linee d'ordine $\varkappa$, $(\varkappa-1)^2+(\varkappa-1)=\varkappa(\varkappa-1)$ punti saranno riuniti in p_k, ed i rimanenti $\varkappa$ punti d'intersezione, che apparterranno alla linea di contatto di Ω con Σ_k, saranno i punti di contatto delle tangenti condotte da p_k a σ. La curva d'intersezione delle due superficie (5) ha in p_k un punto multiplo d'ordine $\varkappa(\varkappa-1)$, le di cui tangenti sono le rette comuni alla superficie conica Σ_k ed alla superficie conica di contatto nel punto multiplo comune p_k delle stesse superficie (5); queste $\varkappa(\varkappa-1)$ rette sono le tangenti in p_k alle $\varkappa(\varkappa-1)$ linee σ della serie (σ_k) che passano per p_k.

Similmente la sviluppabile tangente di ω lungo σ_k (la quale è l'inviluppo dei piani tangenti secondo i lati posti in P_k alle superficie coniche Σ corrispondenti ai diversi punti p di r) è la sviluppabile circoscritta alle due superficie di classe $\varkappa$ rappresentate da

$$(5) \qquad \frac{d\sigma_k}{dA} = \mathbf{a}(A\mathbf{a}+B\mathbf{b})_{\varkappa-1}^{\varkappa-1} = 0 \,, \qquad \frac{d\sigma_k}{dB} = \mathbf{b}(A\mathbf{a}+B\mathbf{b})_{\varkappa-1}^{\varkappa-1} = 0 \,;$$

queste superficie sono gl'inviluppi del piano P tale che la retta PP_k sia armonica di classe $\varkappa-1$ di PP_i, o di PP_j, rispetto alla linea σ corrispondente a P; esse hanno il piano P_k tangente multiplo di classe $\varkappa-1$, con

una stessa linea di contatto, la quale è la linea armonica di classe $\varkappa-1$ della retta r rispetto a σ_ι: le superficie coniche circoscritte alle superficie (5) col vertice in un punto p di r sono due superficie coniche di classe $\varkappa$, che hanno P_k per piano tangente multiplo di classe $\varkappa-1$, con uno stesso gruppo di lati di contatto (il gruppo delle rette armoniche di classe $\varkappa-1$ di r rispetto al gruppo delle intersezioni di P_k con la superficie conica Σ corrispondente a p); quindi dei $\varkappa^2$ piani tangenti comuni di queste due superficie coniche di classe $\varkappa$, $(\varkappa-1)^2+(\varkappa-1)=\varkappa(\varkappa-1)$ piani saranno riuniti in P_k, ed i rimanenti $\varkappa$ piani tangenti comuni, che apparterranno alla sviluppabile tangente di ϖ lungo σ_ι, saranno i piani tangenti secondo i lati posti in P_k a Σ. La sviluppabile circoscritta alle due superficie (5) ha P_k per piano tangente multiplo di classe $\varkappa(\varkappa-1)$, le di cui generatrici di contatto sono le tangenti comuni alla linea σ_k ed alla linea di contatto del piano tangente multiplo comune P_k delle stesse superficie (5); queste $\varkappa(\varkappa-1)$ rette sono i lati di contatto con P_k delle $\varkappa(\varkappa-1)$ superficie coniche Σ della serie (Σ_k) che toccano P_k.

5. Consideriamo le equazioni

$$(1)\quad \begin{aligned} &(\mathbf{F}f+\ldots+\mathbf{L}l+\ldots)_{\varkappa-\iota}^{\varkappa-\iota}(\mathbf{F}f_1+\ldots+\mathbf{L}l_1+\ldots)\ldots(\mathbf{F}f_\iota+\ldots+\mathbf{L}l_\iota+\ldots)=0\,,\\ &(\mathbf{f}F+\ldots+\mathbf{l}L+\ldots)_{\varkappa-\iota}^{\varkappa-\iota}(\mathbf{f}F_1+\ldots+\mathbf{l}L_1+\ldots)\ldots(\mathbf{f}F_\iota+\ldots+\mathbf{l}L_\iota+\ldots)=0\,,\end{aligned}$$

supponendo che le rette $(r_1,\ldots r_\iota)$ siano le congiungenti del punto p con i punti $(p_1,\ldots p_\iota)$ di r, e le rette $(R_1,\ldots R_\iota)$ siano le intersezioni del piano P con i piani $(P_1,\ldots P_\iota)$ condotti per R: a queste equazioni, ritenendo le notazioni del numero precedente, potrà darsi la forma

$$(2)\quad \begin{aligned} &(\mathbf{F}f+\ldots+\mathbf{L}l+\ldots)_{\varkappa-\iota}^{\varkappa-\iota}(\mathbf{X}x_1+\mathbf{Y}y_1+\mathbf{Z}z_1+\mathbf{T}t_1)\ldots(\mathbf{X}x_\iota+\mathbf{Y}y_\iota+\mathbf{Z}z_\iota+\mathbf{T}t_\iota)=0\,,\\ &(\mathbf{f}F+\ldots+\mathbf{l}L+\ldots)_{\varkappa-\iota}^{\varkappa-\iota}(\mathbf{x}X_1+\mathbf{y}_1Y+\mathbf{z}Z_1+\mathbf{t}T_1)\ldots(\mathbf{x}X_\iota+\mathbf{y}Y_\iota+\mathbf{z}Z_\iota+\mathbf{t}T_\iota)=0\,.\end{aligned}$$

La prima delle equazioni (2) rappresenta una superficie $\Sigma'(1,\ldots\iota)$ d'ordine ι, locale del punto p pel quale il gruppo delle rette $(r_1,\ldots r_\iota)$ che lo congiungono con i punti $(p_1,\ldots p_\iota)$ di r è coniugato armonico col gruppo delle tangenti condotte da p alla linea σ', armonica di classe ι di r rispetto alla linea σ che nel sistema θ corrisponde al piano P condotto per p ed r; e la seconda delle equazioni (2) rappresenta una superficie $\sigma'(1,\ldots\iota)$ di classe ι, inviluppo del piano P pel quale il gruppo delle sue rette d'intersezione $(R_1,\ldots R_\iota)$ con i piani $(P_1,\ldots P_\iota)$ condotti per R

è coniugato armonico col gruppo delle ι intersezioni di P con la superficie conica Σ', armonica d'ordine ι di R rispetto alla superficie conica Σ che nel sistema Θ corrisponde al punto d'incontro p di P ed R. Riferendo i punti $(p_1, \dots p_\iota)$ ad una coppia $(p_\iota, p_,)$ di punti fissi di r, ed i piani $(P_1, \dots P_\iota)$ ad una coppia $(P_\iota, P_,)$ di piani fissi condotti per R, le equazioni (2) diverranno

$$(3) \qquad \begin{aligned} &(\mathbf{F}f + \dots + \mathbf{L}l + \dots)_{\varkappa-\iota}^{\varkappa-\iota}(a_1\mathbf{A} + b_1\mathbf{B}) \dots (a_\iota\mathbf{A} + b_\iota\mathbf{B}) = 0\,, \\ &(\mathbf{f}F + \dots + \mathbf{l}L + \dots)_{\varkappa-\iota}^{\varkappa-\iota}(A_1\mathrm{a} + B_1\mathrm{b}) \dots (A_\iota\mathrm{a} + B_\iota\mathrm{b}) = 0\,, \end{aligned}$$

si vedrà quindi che al variare del gruppo di punti $(p_1, \dots p_\iota)$ di r le superficie $\Sigma'(1, \dots \iota)$ costituiranno una serie $\varkappa^{pla}$ di 1° ordine, ed al variare del gruppo di piani $(P_1, \dots P_\iota)$ condotti per R le superficie $\sigma'(1, \dots \iota)$ costituiranno una serie ι^{pla} di 1ª classe.

Se i punti $(p_1, \dots p_\iota)$ coincidono con p_k ed i piani $(P_1, \dots P_\iota)$ coincidono con P_k, l'equazioni (2) rappresenteranno rispettivamente la superficie conica Σ'_k armonica d'ordine ι di r rispetto a Σ_k, e la linea σ'_k armonica di classe ι di R rispetto a σ_k; in tal caso le equazioni (3) diverranno

$$(4) \qquad \begin{aligned} &(\mathbf{F}f + \dots + \mathbf{L}l + \dots)_{\varkappa-\iota}^{\varkappa-\iota}(a\mathbf{A} + b\mathbf{B})_\iota^\iota = 0\,, \\ &(\mathbf{f}F + \dots + \mathbf{l}L + \dots)_{\varkappa-\iota}^{\varkappa-\iota}(A\mathrm{a} + B\mathrm{b})_\iota^\iota = 0\,, \end{aligned}$$

ed al variare del punto p_k su di r, e del piano P_k condotto per R, le superficie coniche Σ'_k costituiranno una serie semplice d'ordine ι, e le linee σ'_k una serie semplice di classe ι.

Ragionando come nel numero precedente si troverà che *in un sistema di rette* (Θ, θ) *l'inviluppo delle superficie coniche* Σ', *armoniche d'ordine* ι *di una retta* (r, R) *rispetto alle superficie coniche* Σ *corrispondenti in* Θ *ai diversi punti di* r, *ed il luogo delle linee* σ', *armoniche di classe* ι *della stessa retta* (R, r) *rispetto alle linee* σ *corrispondenti in* θ *ai diversi piani condotti per* R, *è una stessa superficie* (Ω', ω') *d'ordine e classe* $2\iota(\iota-1)$. La retta (R, r) è sulla superficie (Ω', ω') una linea $\iota(\iota-1)^{pla}$.

Per ogni punto p di r passano $\iota(\iota-1)$ delle linee σ'; le loro tangenti in p, che sono i lati di contatto di Σ' con i piani tangenti condotti per R, saranno le intersezioni di Σ' con la superficie conica d'ordine $\iota-1$ di r rispetto a Σ: similmente ogni piano P condotto per R è toccato da $\iota(\iota-1)$ delle superficie coniche Σ'; i loro lati di contatto con P, che sono

le tangenti di σ' nei suoi punti d'incontro con r, saranno le tangenti comuni a σ' ed alla linea armonica di classe $\iota - 1$ di R rispetto a σ. Segue da ciò che *in un sistema di rette* (Θ, θ) *i gruppi dei* $\iota(\iota-1)$ *lati di contatto dei piani tangenti condotti per una retta* (r, R) *alle superficie coniche* Σ', *armoniche d'ordine* ι *di* r *rispetto alle superficie coniche* Σ *corrispondenti in* Θ *ai diversi punti di* r, *ed i gruppi delle* $\iota(\iota-1)$ *tangenti nei punti d'incontro della stessa retta* (R, r) *con le linee* σ', *armoniche di classe* ι *di* R *rispetto alle linee* σ *corrispondenti in* θ *ai diversi piani condotti per* R, *costituiscono una stessa superficie* $(\mathrm{O}', \mathrm{o}')$ *d'ordine e classe* $2\iota(\iota-1)$.

La retta (R, r) è sulla superficie (O', o') una linea $\iota(\iota-1)^{p'a}$.

Le equazioni di O' e o' si ottengono eliminando rispettivamente $a:b$ ed $A:B$ tra i sistemi di equazioni

$$(5)\quad \begin{cases} (\mathbf{F}f+\ldots\mathbf{L}l+\ldots)_{\varkappa-\iota}^{\varkappa-\iota}(a\mathbf{A}+b\mathbf{B})_{\iota}^{\iota}=0\,, & (\mathbf{F}f+\ldots+\mathbf{L}l+\ldots)_{\varkappa-\iota+1}^{\varkappa-\iota+1}(a\mathbf{A}+b\mathbf{B})_{\iota-1}^{\iota-1}=0\,, \\ (\mathbf{f}F+\ldots\mathbf{l}L+\ldots)_{\varkappa-\iota}^{\varkappa-\iota}(A\mathbf{a}+B\mathbf{b})_{\iota}^{\iota}=0\,, & (\mathbf{f}F+\ldots+\mathbf{l}L+\ldots)_{\varkappa-\iota+1}^{\varkappa-\iota+1}(A\mathbf{a}+B\mathbf{b})_{\iota-1}^{\iota-1}=0\,. \end{cases}$$

Se un punto p di r, ed un piano P condotto per R sono determinati rispetto alla coppia dei punti fissi (p_i, p_j) ed alla coppia dei piani fissi (P_i, P_j) rispettivamente dalle equazioni

$$p = ap_i + bp_j = 0\,, \qquad P = AP_i + BP_j = 0\,,$$

la dipendenza tra il punto p ed il gruppo dei $\iota(\iota-1)$ piani tangenti condotti per R alla superficie conica Σ' corrispondente a p (o più generalmente il gruppo dei piani condotti per R, per ciascuno dei quali il gruppo delle ι rette d'intersezione con Σ' ne ha due coincidenti), e la dipendenza tra il piano P ed il gruppo dei $\iota(\iota-1)$ punti d'incontro di r con la linea σ' corrispondente a P (o più generalmente il gruppo dei punti di r, per ciascuno dei quali il gruppo delle ι tangenti condotte a σ' ne ha due coincidenti), saranno espresse da una stessa equazione della forma

$$(6)\qquad (p, P) = (\mathbf{A}a+\mathbf{B}b)_{\iota(\iota-1)}^{\iota(\iota-1)}(\mathbf{a}A+\mathbf{b}B)_{\iota(\iota-1)}^{\iota(\iota-1)} = 0\,,$$

(i coefficienti di (p, P) risultando dalla combinazione delle ombre $(\mathbf{A}, \mathbf{B})$ con le ombre $(\mathbf{a}, \mathbf{b})$ dopo lo sviluppo della potenza $\iota(\iota-1)$ dei due binomii).

Ordinando questa equazione rispetto ad (a, b) o ad (A, B), se si egua-

glia a zero il termine corrispondente alla partizione (α, β) di $\iota(\iota-1)$, vale a dire si ponga l'una o l'altra delle equazioni

$$\mathbf{A}_\alpha \mathbf{B}_\beta (\mathbf{a}A+\mathbf{b}B)_{\iota(\iota-1)}^{\iota(\iota-1)}=0\,, \qquad \mathbf{a}_\alpha \mathbf{b}_\beta (\mathbf{A}a+\mathbf{B}b)_{\iota(\iota-1)}^{\iota(\iota-1)}=0\,,$$

la prima di esse determinerà un gruppo di $\iota(\iota-1)$ piani P, per ciascuno dei quali i punti p_i e p_j sono armonici l'uno dell'altro delle classi α e β rispetto al gruppo dei $\iota(\iota-1)$ punti d'incontro di r con la linea σ' corrispondente a P; e la seconda determinerà un gruppo di $\iota(\iota-1)$ punti p, per ciascuno dei quali i piani P_i e P_j sono armonici l'uno dell'altro degli ordini α e β rispetto al gruppo dei $\iota(\iota-1)$ piani tangenti condotti per R alla superficie conica Σ' corrispondente a p.

Eguagliando a zero l'invariante quadratico o *armonizzante* della forma binaria (6) in (a, b) o in (A, B), si avrà un'equazione del grado $2\iota(\iota-1)$ in (A, B), o in (a, b); la prima, o la seconda, determinerà un gruppo di $2\iota(\iota-1)$ piani P, o di $2\iota(\iota-1)$ punti p, per ciascuno dei quali il gruppo dei punti d'incontro di r con σ', o il gruppo dei piani tangenti condotti per R a Σ', è coniugato armonico con se stesso.

Se poi si eguaglia a zero il discriminante della forma binaria (6) in (a, b) o in (A, B), si avrà un'equazione del grado $2\iota(\iota^3-2\iota^2+1)$ in (A, B) o in (a, b), la quale (supposto che la retta (r, R) non appartenga al sistema (Θ, θ)) determinerà un gruppo di piani, o un gruppo di punti, per ciascuno dei quali piani la linea σ' avrà un punto doppio (ordinario o stazionario) in r, o pure avrà una tangente doppia, e per ciascuno dei quali punti la superficie conica Σ' avrà un piano tangente doppio (ordinario o stazionario) che passa per R, o pure avrà un lato doppio.

Vol. IV. N.° 8

ATTI DELLA R. ACCADEMIA
DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

DUE QUISTIONI RISGUARDANTI L'ELETTRICISMO NATURALE

MEMORIA

DEL SOCIO ORDINARIO L. PALMIERI

letta nella tornata del dì 14 novembre 1868

1ª La superficie della terra è dotata di una tensione elettrica sua propria ed inducente sopra i conduttori isolati?
2ª Supposta questa elettricità propria ed inducente del suolo, dovrà essa esercitare il suo influsso solo sopra i conduttori ascendenti o discendenti, o eziandio sopra i conduttori fissi?

I.

Il Peltier rifacendo ed ampliando le sperienze di Sausurre e di Erman, alle quali i fisici non aveano data alcuna importanza fino al punto di non ricordarle nelle loro opere, fece fare un passo alla meteorologia elettrica la quale era rimasta dove il Beccaria ed il Volta l'aveano lasciata, se pur non si voglia dire che s'era tirata più indietro. Il fisico francese dimostrò, tra le altre cose, che la elettricità che si appalesa sopra i conduttori esposti all'aria libera procede con le leggi dell'influsso, e però che non è ad essi comunicata dall'aria circostante. E dal vedere che ne' tempi ordinarî un conduttore che si eleva assume elettricità positiva, ed abbassato, dopo di essere stato messo in comunicazione col suolo, prende elettricità negativa, ne conchiuse essere la terra un globo elettrizzato di elettricità resinosa e gli spazî planetari dotati di elettricità vitrea. Con questa ipotesi egli rendea ragione della elettricità che si appalesa sopra i conduttori esposti all'aria libera e di tutt'i fenomeni di elettricità meteorica. Egli ponendo un elettroscopio tra due conduttori elettrizzati di opposte elettricità, messi entro una stanza nella stessa ver-

ticale, riproduceva, elevando ed abbassando l'elettroscopio, tutt'i fenomeni che si hanno all'aria libera muovendo l'elettroscopio nello stesso modo.

I fisici generalmente rigettarono la ipotesi di Peltier e dimostrarono sperimentalmente che que' fenomeni si hanno in camera con un solo conduttore elettrizzato, e che per dare ragione de' medesimi all'aria libera basta la sola elettricità atmosferica. Non conosco alcuno che si fosse fatto campione della elettricità vitrea degli spazî celesti, ma parecchi in diverso modo supposero o credettero vedere un'elettricità tellurica. Le molte osservazioni da me fatte sul proposito pareano più che sofficienti a mostrare la verità, ma poichè ancora ci ha taluno che crede la terra dotata di una tensione elettrica sua propria, atta ad indurre tensioni sopra i conduttori che si elevano e si abbassano, così ho stimato utile ritornare per l'ultima volta sopra questo subbietto.

La esistenza di una tensione propria ed inducente del suolo si desume dall'elettricità che si appalesa sia avvicinando o allontanando due conduttori orizzontalmente, sia elevando o abbassando un conduttore. Or poichè tutti questi fenomeni debbono egualmente avverarsi tanto col supporre un'elettricità inducente che si svolge nell'aria con una elettricità contraria indotta nel suolo, quando col supporre che l'aria ed il suolo abbiano opposte elettricità proprie ed indipendenti, conviene dimostrare che l'esperienza conduce a riconoscere la elettricità statica del suolo come indotta da quella che si svolge nell'aria. Avvicinate due conduttori orizzontalmente, all'aria libera, ed essi mostreranno tensione negativa proporzionale alla positiva dell'aria, esplorata anche a conduttore fisso, la cui tensione elettrica, al dire degli avversarî, è indipendente da quella del suolo, badando solo ad evitare i tempi soverchiamente umidi. Lo stesso si avvera paragonando siffatte tensioni con quelle che si hanno a conduttore mobile. Quando la elettricità atmosferica in qualsivoglia modo esplorata diviene fortissima, le tensioni che si osservano tra i conduttori che si avvicinano sono anche esse di una maravigliosa intensità, per modo che il mio dito accostato ad un elettroscopio posto sulla torre meteorologica dell'osservatorio vi eccita un deviamento simile a quello che si avrebbe con un bastone di ceralacca strofinato col pannolano; se poi l'elettricità atmosferica sia negativa, quella che si ha avvicinando due conduttori sarà positiva. L'elettricità dunque del suolo, sempre opposta a quella dell'aria, cresce o scema con questa e con essa s'inverte, pare dunque evidente che non sia un'elettricità propria, ma accidentale, indotta.

Sulla terrazza della torre meteorologica, ad un'altezza dal pavimento di tre o quattro metri avendo distesa una tenda orizzontale di seta di lana o di tela mantenuta da lacci di seta, indi avendo elevato ed abbassato verticalmente un conduttore o un elettroscopio non ho mai avuto indizio di elettricità. Qui non è il caso del pozzo del Beccaria, perocchè non si tratta di un recinto chiuso, ma di due piani paralleli tra'quali due conduttori che si avvicinano o si allontanano orizzontalmente dànno ancora indizio di tensioni elettriche, appunto perchè essi veggono il cielo in direzione orizzontale.

Quando io faceva degli studî preparatorî sul metodo del conduttore mobile, paragonai più volte gli effetti che si avevano da due conduttori mobili eguali e simili uno posto all'aria libera e l'altro disposto in modo che nel salire uscisse dall' interno di una stanza per un foro fatto nel cielo della medesima, e nel discendere vi rientrasse, e sempre ho avuto i medesimi risultamenti. In entrambi si avverava che la elettricità nella discesa fosse di parecchi gradi minore di quella che si avea nella elevazione del conduttore; ma questo dipendea dalla forma del detto conduttore, il quale fatto perfettamente simmetrico a'due estremi, dà tensioni eguali tanto nel salire quanto nel discendere, di che mi sono con apposite indagini perfettamente assicurato.

Un conduttore che abbassandosi mostra sempre un'elettricità opposta a quella dell'atmosfera, messo in comunicazione col suolo ritorna a zero.

Con le piogge temporalesche in cui l'elettricità atmosferica spesso patisce cangiamenti da un momento all'altro, si vede che nello stesso tempo e con la stessa intensità tali cangiamenti si mostrano anche nel suolo, sempre in ordine inverso, per modo che quando la elettricità dell'aria passa per zero anche quella de'corpi terrestri diviene nulla, e quando quella in un attimo di positiva diviene negativa, questa di negativa si fa positiva.

Credo di aver dimostrato in altra occasione come mercè l'influsso della elettricità atmosferica si renda ragione delle correnti telluriche esplorate da Lamont, dal P. Secchi, dal Matteucci e da altri, nello studio delle quali bisogna usare grande circospezione, perocchè col mettere due lamine di platino in communicazione col suolo, usando un galvanometro delicato, è agevole osservare correnti che nascono pel modo di sperimentare, ecco perchè il Matteucci le trovò ascendenti ed il Volpicelli discendenti. Soltanto in presenza di grandi piogge il galvanometro, op-

portunamente lavorato, il quale abbia un capo in comunicazione con un conduttore fisso terminato a punte ed un altro col suolo, dinoterà elettricità dinamica, la quale si trova in perfetta corrispondenza con la elettricità statica dell'atmosfera in qualunque modo esplorata. Per tal modo alle forti tensioni positive dell'atmosfera il galvanometro segnerà una corrente discendente, ed ascendente quando la elettricità atmosferica diviene negativa. Qui l'elettricità dinamica può mancare, ma se si avrà, sarà sempre di accordo con la elettricità statica: l'elettricità dinamica poi che si ha ponendo i capi del galvanometro in comunicazione col suolo mercè lamine metalliche può nascere da cagioni che non sempre è facile diffinire. Dicasi lo stesso quando la elettricità statica vogliasi esplorare col condensatore messo in contatto con un conduttore francliniano: si avrà un'elettricità negativa sempre che la elettricità dell'aria, ancorchè positiva, sia pochissima o nulla, specialmente se l'ambiente sia umido. Solamente osservando in questo modo si trova elettricità negativa nell'atmosfera, quando veramente non ci è: ecco perchè avendo usato il condensatore in sul principio delle mie indagini, lo abbandonai non solo come inutile dopo la invenzione di elettrometri squisiti, ma eziandio come illusorio, e forte mi maraviglio nel vederlo tuttavia sostenuto e raccomandato dal Volpicelli, il quale sa benissimo che una lamina metallica messa in comunicazione col piattello inferiore di un elettroscopio condensatore, dà tensione negativa specialmente se abbia grandi dimensioni e se l'aria sia umida. Questa tensione sarà positiva se il metallo non tocchi il piattello immediatamente, ma per mezzo di una stoffa bagnata di acqua acidola o salata. Se si consiglia di non giovarsi della fiamma che tanto accresce la efficacia de' conduttori fissi, temendo di avere qualche illusione, non so come si possa confidare nelle deboli indicazioni del condensatore col quale sempre che l'elettricità atmosferica sia scarsissima appariranno le tensioni elettrochimiche o di contatto, falsamente giudicate per atmosferiche. Ecco la vera e giusta ragione per la quale i diligenti e valorosi astronomi dell'osservatorio di Palermo giudicarono illusorio l'uso del condensatore per valutare qualitativamente l'elettricità atmosferica, del pari che inetto a darne la misura.

La prova finalmente che mi pare senza replica vien data dal mio apparecchio portatile a conduttore mobile in cui il conduttore si eleva come dal vertice di una piramide triangolare i cui spigoli sono tre asticelle di legno, e le tre facce sono tre pezzi triangolari di stoffa impermeabile

che si possono togliere ad arbitrio dell'osservatore. Ora il conduttore nell'elevarsi esce fuori della piramide e vi rientra quando si abbassa. Se il suolo sottoposto esercitasse un influsso sensibile dovrebbero aversi effetti diversi operando con la piramide aperta e con la piramide chiusa, ed intanto le tensioni che si hanno sono perfettamente le stesse.

Se muovete un conduttore orizzontalmente, col cielo egualmente libero intorno, non avrete alcun segno di elettricità, ma se da un lato sorga un muro od un colle, avrete elettricità positiva dirigendo il conduttore verso il cielo scoperto ed elettricità negativa quando si volge o si avvicina al muro o al colle. Coteste elettricità s'invertono quando la elettricità atmosferica è negativa, e sono nulle se essa sia molto debole.

L'elettricità del suolo dunque direttamente esplorata e non con metodi illusorî è sempre opposta a quella dell'aria, cresce e scema in proporzione con questa ed è nulla quando essa svanisce; e però deve considerarsi come indotta da quella che si svolge nell'aria.

Ma con la continua evaporazione del suolo non deve questo rimanere negativamente elettrizzato? Il nostro globo è un enorme conduttore nel quale la distribuzione elettrica prontamente si compie e l'equilibrio tra le sue parti si ristabilisce, per cui è veramente inconcepibile senza le leggi dell'influsso intendere come in una data regione della terra possa sussistere per qualche tempo elettricità positiva, e come in un attimo talvolta essa si muti. D'altronde se i vapori che si elevano dal suolo non mostrano tensione sensibile siccome fu già da me dimostrato, ma la tensione si manifesta nel momento del loro condensamento, ne segue che la tensione de' corpi terrestri si appalesa per influsso nelle stesse condizioni, ed accade lo scambio e la compensazione delle opposte elettricità.

II.

Ma supposto che il suolo sia dotato di un'elettricità propria e inducente sopra i conduttori esposti all'aria libera, questa elettricità affetterà solamente i conduttori mobili o anche i conduttori fissi? In altri termini i conduttori fissi sono essi esenti dell'influsso dell'elettricità del suolo e però acconci a dare le indicazioni della sola elettricità atmosferica?

Chieggo perdono a tutt'i cultori di meteorologia in Italia se per un solo dissenziente entro in questa forse inutile disquisizione, dopo che molti tra essi fanno già le osservazioni di elettricità atmosferica a conduttore

mobile ed altri aspettano solo di avere il denaro per farne l'acquisto. Il loro suffragio dunque e gli encomî del Faraday renderebbero superflua la presente disamina, se non mi desse l'occasione di esporre alcune esperienze non ancora pubblicate.

Un conduttore isolato messo tra due corpi elettrizzati di opposte elettricità e ridotto a zero, manifesterà nuova tensione non solo se si muova tra que'corpi elettrizzati avvicinandosi ad uno in quello che dell'altro si allontana, ma eziandio se rimanendo ove erasi collocato, varii la tensione di uno di que'corpi inducenti. Un conduttore fisso dunque collocato all'aria libera dovrebbe risentire gli aumenti e le diminuzioni dell'elettricità terrestre e della elettricità atmosferica, e dovrebbe dare le stesse indicazioni tanto per l'incremento dell'una quanto per la diminuzione dell'altra. Ma se una di queste due elettricità fosse indotta dall'altra le variazioni del conduttore fisso o mobile sarebbero sempre proporzionali a quella della elettricità inducente. Ma si dirà; il conduttore fisso perchè terminato a punta nella parte superiore sperde la elettricità omologa a quella del suolo e rende libera solo quella dell'aria. Se le cose procedono così allora è chiaro che un conduttore fisso terminato a punta nella parte inferiore dovrebbe indicare esclusivamente la elettricità del suolo sperdendo quella dell'aria, e quindi due conduttori fissi uno con la punta in alto e l'altro con la punta in basso dovrebbero indicare elettricità opposte, giacchè, per le cose dette di sopra, l'atmosfera ed il suolo mostrano sempre elettricità contrarie, onde non mai interviene che il conduttore mobile nel salire e nello scendere annunzî la stessa elettricità. Ora avendo io messi sulla terrazza della specola universitaria due conduttori fissi eguali simili e similmente disposti, vidi che entrambi davano elettricità positiva, e ne'casi noti di elettricità atmosferica negativa, s'accordavano entrambi nel manifestarla. Come dunque si può pretendere che i conduttori fissi siano acconci a dinotare la sola elettricità dell'aria condannando l'uso de'conduttori mobili? Il vero è che se l'aria ed il suolo avessero tensioni proprie ed indipendenti il conduttore fisso come il mobile ne sarebbero affetti, ma se l'elettricità dell'aria e quella del suolo siano sempre opposte e costrette a variare insieme perchè questa è l'indotta di quella, allora i conduttori fissi ed i mobili andranno sempre di conserva nelle loro indicazioni qualitative, salvo qualche momento nel passare da un periodo all'altro ne' tempi di pioggia; ma in quanto a misure, dopo quello che ne disse il Peltier, è veramente singolare che ancora si

elevi taluno a pretendere che si debba tornare indietro solo perchè alcuni conservatori del vecchio sistema non ancora son venuti avanti, forse perchè ignorano i recenti lavori fatti in Italia specialmente per le difficoltà della lingua e per la poca pubblicità che spesso diamo a' nostri lavori. Il certo è che nessuno osa pubblicare le osservazioni di elettricità atmosferica fatte a conduttore fisso, perchè tutti son persuasi che que' numeri non avrebbero alcun significato: ecco perchè all'osservatorio di Palermo si contentarono per qualche tempo delle sole indicazioni qualitative, e quando si avvidero che il condensatore potea anche sotto questo aspetto dare indicazioni fallaci, giudicarono meglio di astenersi dal pubblicare quelle osservazioni nel loro eccellente *Bullettino*. Come in politica così nella scienza i conservatori esagerati si oppongono al giusto e ragionevole progresso, e sono funesti del pari di certi corrivi a rompicollo. Non so perchè nell'animo del Volpicelli debba fare un gran peso qualche raro osservatorio straniero che da 30 o 40 anni si trova di avere un conduttore fisso, e non valutare per nulla un Secchi, un Cantoni, un Ragona, un de Bosis, un Densa, un Parnisetti, un Faa di Bruno ec. che accolsero in Italia il metodo del conduttore mobile. Ed il primo a richiederlo ed a collocarlo sulla torre meteorologica dell'Università di Pavia fu il defunto prof. Giuseppe Belli la cui autorità non sarà certo ripudiata da alcuno: solo l'elettrometro in quel tempo non era così perfetto come poi è divenuto col sistema bifiliare, e l'illustre successore del Volta stavasi ingegnando a perfezionarlo quando fu da morte rapito [1]).

[1]) Il conduttore fisso resta appena in qualche osservatorio ove fu collocato prima che Peltier ne dimostrasse la fallacia, ma dopo tutti generalmente hanno accettato il principio che regola l'elettrometro mobile ed il conduttore mobile. Così oltre al Quetelet ed al Lamont, si sa che in Olanda hanno il conduttore mobile quantunque in altro modo disposto, che il Tompson in Inghilterra ricorse alla vena liquida discendente da me studiata e proposta nel 1850, la quale è un conduttore mobile, che questo apparecchio è usato all'Osservatorio di Lisbona, ec. Il Volpicelli si appicca secondo il solito ad una mia frase con la quale io dissi che *l'apparecchio del Tompson vale come un conduttore fisso*, sempre col pio intendimento di avvolgermi in contraddizione, e mi fa ricordare di Voltaire che trovava per lo meno sette eresie nel *pater noster*. L'apparecchio del Tompson mentre è un vero conduttore mobile è affetto dagl'inconvenienti del conduttore fisso, avendosi come in questo una tensione operante in modo continuo con perdite variabili che non si possono valutare. Lo capisca una volta per sempre l'egregio Professore romano che non bastava avere osservate le tensioni che si hanno da un conduttore mobile, ma bisognava sapersi giovare di questo fatto per fondarvi sopra un metodo per aver misure assolute, comparabili e corrette; e questo credo di aver fatto io e non Cavallo, Erman ed altri che citai quando era tempo

Per risparmiare al Volpicelli la cura di andar cercando frasi staccate dalle varie mie memorie in diversi tempi pubblicate per mettermi in contraddizione, dichiaro per l'ultima volta, che il mio apparecchio è universale, funziona cioè come conduttore fisso e come conduttore mobile a piacere dell'osservatore; che può terminare a punta, a fiamma, a disco, a globo, con alcuni pezzi di ricambio; che l'operare a conduttore fisso è utile in parecchie congiunture, come per lo studio dei fenomeni che si osservano con la caduta della pioggia della grandine o della neve, per assicurarsi della esistenza di temporali lontani ec., usando secondo il bisogno l'elettroscopio di Bohnenberger, l'elettrometro, od anche il galvanometro: ma per le osservazioni ordinarie di meteorologia elettrica nelle quali si vogliono misure assolute e comparabili è mestieri attenersi al metodo del conduttore mobile. La fallacia delle misure che si hanno con un conduttore fisso messo in comunicazione con elettroscopio a pile secche per mezzo di un condensatore mi pare così evidente da non potermi far supporre che il Volpicelli così dotto e sagace, non sia in grado d'intenderlo. Operando a questo modo non solo non si hanno misure, ma si sbaglia perfino sulle qualità dell'elettrico. Sempre che il conduttore fisso da se solo dà zero e l'ambiente sia alquanto umido è facilissimo avere col condensatore elettricità negativa.

Nelle giornate secche il conduttore fisso, l'elettrometro di Peltier ed il conduttore mobile vanno di conserva: spesso il conduttore fisso senza il condensatore cade a zero o dà lievissime indicazioni mentre l'elettrometro di Peltier va ancora mediocremente di accordo col conduttore mobile, leggendo in entrambi le tensioni con gli archi definitivi; se finalmente la umidità si accresce, accade non di raro di avere indicazione solo a conduttore mobile, e poichè questo può farvi conoscere le perdite che si hanno per l'umido, vi sarà dato di conoscere che in tali congiunture appunto le perdite sono considerevoli, e quindi si conosce la ragione del disaccordo.

Dopo queste considerazioni io lascerò volentieri all'egregio Prof. Volpicelli la consolazione d'invocare i suoi *oracoli*, fatti muti dopo la manifestazione del vero.

Gioverà solo prima di por termine a questa memoria dileguare qual-

prima che il Volpicelli venisse oziosamente a ricordarli. Quanti lavori sulle righe dello spettro, e pure l'analisi spettrale appartiene a Bunsen!

cheduno di moltissimi equivoci contenuti nella lunga memoria del Volpicelli [1]).

1° Le elettricità atmosferica secondo le osservazioni del celebre areonauta Giacomo Glaisher diminuisce a grande altezza, per modo che oltrepassati 7000‴ non era più sensibile con gli apparecchi de'quali il Glaisher si giovava. « Questo risultamento, dice il Volpicelli, « si accorda bene con la ipotesi, che il positivo mostrato da'corpi sa- « lenti nell'atmosfera proviene dalla elettricità indotta nel corpo sa- « lente, per influenza della carica elettro-negativa dal nostro globo ». E non sarebbe più giusto il dire che la grande massa atmosferica elettropositiva sottoposta all'areonauta basterebbe anche meglio a dar ragione del fenomeno, che io avrei accettato *a priori*, trovandolo una legittima conseguenza de'principii da me propugnati; e se si fosse trovato il contrario avrei detto che ciò avrebbe potuto per avventura derivare dall'essere quelle osservazioni state fatte in ore diverse e però incapaci a far conoscere la legge con la quale l'elettricità varia con le altezze. Ma io da due anni sto facendo osservazioni simultanee a diverse altezze cominciando dal livello del mare, ed ho trovato che nelle giornate calme e serene dalle 9 a. m. all'una p. m. le tensioni crescono con le altezze, ma nelle prime ore del mattino, specialmente con qualche caligine bassa si ha più forte tensione alla stazione inferiore. Le osservazioni di un altro recente areonauta Flammairon dànno ragione di tutto. Costui ha trovato in tutte le sue ascensioni una falda atmosferica di massima umidità la quale varia di altezza a seconda dell'ore del giorno e delle condizioni dell'aria. Quivi dunque per le cose da me dimostrate risiede il massimo di elettricità, per cui un conduttore che si elevi approssimandosi a questa falda segnerà tensioni crescenti, ma le tensioni diminuiranno se il conduttore sorpassandola se ne allontani. Se un conduttore partisse da'confini dell'atmosfera per elevarsi negli spazî planetarî con molta velocità, dovrebbe dare deboli segni di elettricità negativa, e però ci ha sempre nell'aria una falda nella quale un conduttore deve trovarsi tra due influssi eguali di elettricità omologhe e quindi mantenersi a zero.

2° Quando io cominciai a fare uso del conduttore mobile, A. Quetelet da molti anni usava l'elettrometro mobile: entrambi i metodi muovono dallo stesso principio, e però ebbi ragione di dichiararmi d'accordo con

[1]) Analisi e rettificazione di alcuni concetti, e di alcune sperienze ec. Roma 1866. Gentilmente speditami dall' egregio Autore in questo anno.

l'illustre Astronomo belga: solo io dicea che col conduttore mobile si evitano gl' inconvenienti dell' elettrometro mobile, rimanendo sempre fermo che la elettricità atmosferica va meglio esplorata con un conduttore che si eleva e si abbassa. La differenza tra il mio metodo e quello di Peltier è puramente accidentale, perocchè entrambi partiamo da Erman, ma l'esattezza de' risultamenti è maggiore col mio. Qual maraviglia poi che il venerando direttore dell'Osservatorio di Brussella abbia seguitato a fare uso dell'elettrometro mobile, se il Volpicelli ancora difende il conduttore fisso?

3° Il Volpicelli si studia di trovare una contraddizione ad ogni passo delle mie memorie. Io ho condannato il conduttore fisso e l'elettrometro mobile, e ciò non di meno ho detto che in alcuni casi vanno di accordo, col conduttore mobile, vale a dire quando le perdite si possono trascurare, e non accadono rapidi cangiamenti nella tensione dell'aria. Perchè due termometri fatti con liquidi diversi vanno d'accordo per alcune temperature, segue che debbono reputarsi entrambi perfetti? Dove sta dunque la contraddizione?

4° Se il Volpicelli ha dimostrato che la elettricità indotta *non può tendere affatto*, e quindi non accetta come indotta la elettricità negativa del suolo; io credo di avere egualmente dimostrato che la elettricità indotta non tende verso i corpi circostanti, ma tende verso il corpo inducente e di più tende in se stessa; per modo che un cilindretto di ottone verticale terminato da due pendolini e comunicante col suolo vi mostrerà tensione chiarissima accostandovi di sotto un corpo elettrizzato. Le parti dunque di un medesimo conduttore indotto tendono tra loro, e quindi nasce che due conduttori esposti all'aria libera mostrano tensione negativa quando si avvicinano, se la elettricità dominante nell'aria sia positiva, e per contro prenderanno tensione positiva se la elettricità dell' aria sia negativa, e siffatte tensioni sono esattamente proporzionali a quella dell'aria, esplorata come si voglia, escludendo il condensatore, il quale è stato cagione di far dire al Volpicelli che la elettricità negativa è più frequente ne' luoghi bassi, con altre cose che son certo ripudierà quando potrà fare un confronto tra i varii metodi di osservare. Egli dotto quanto assennato non so come possa sostenere alcune cose che con la centesima parte del suo sapere, ma senza passione, si troverebbero dal vero difformi.

L'egregio Professore romano pone in dubbio la verità della mia legge

secondo la quale la elettricità si appalesa in tempo di pioggia, appunto perchè essa è dimostrata col conduttore mobile che secondo lui non manifesta la sola elettricità atmosferica, ma *la risultante delle due*, cioè dell'aria e del suolo. E pure la legge suddetta fu scoperta a conduttore fisso congiunto all'elettroscopio a pile secche secondo vuole il Volpicelli, siccome credo di avere più volte ripetuto. Anzi se ci ha caso in cui io raccomandai di mantenere il conduttore elevato e congiunto all'elettroscopio di Bohnenberger è appunto quello dello studio delle fasi che l'elettricità atmosferica presenta con le piogge e co' temporali. Dopo questa dichiarazione spero di essere di accordo con l'egregio Professore romano almeno sopra un punto che credo importantissimo. Il curioso è che mentre il Volpicelli pone in dubbio la verità della mia legge, la trova contenuta nella descrizione di una gragnuola studiata da Howard, forse per negarmi la priorità della scoperta. Anch'io citai le stesse osservazioni di Howard, quando scoprii la legge suddetta, insieme con altre le quali poteano essere addotte in conferma del mio assunto che in sulle prime recò a molti una grande sorpresa ed ognuno stimò prudente aspettare che da nuove osservazioni venisse rifermata. Il Melloni stesso in seno della nostra Accademia si maravigliava come una legge tanto semplice fosse sfuggita a tutti gli osservatori; l'autorità dell'Howard allora era da me invocata indarno, giacchè mi si rispondeva che con essa si adduceva un caso particolare e non già una legge, ora poi che la legge non pare più dubbia deve trovarsi un altro che l'abbia scoperta. In somma se la legge è vera appartiene ad Howard, se è falsa appartiene a me. Così pure se l'apparecchio a conduttore mobile è buono, il merito della invenzione appartiene a Cavallo, a Sausurre, ad Erman e Dio sa a quanti altri; se poi è intrinsecamente cattivo, il malfattore sono io, ad onta che, a confessione dello stesso Volpicelli, lo abbia migliorato. Non amo spendere neppure una parola in difesa delle poche scoperte che ho fatte, giacchè son sicuro che esse saranno giudicate per quel che valgono ad onta degli sforzi dell'egregio Professore romano. I miei sforzi sono unicamente rivolti alla verità che con maraviglia vedo dal Volpicelli impugnata. E sebbene io sappia come ogni scoperta abbia avuto i suoi avversarî più o meno fieri ed accaniti i quali invano lottarono con la onnipotenza del vero, pure ho creduto cogliere questa occasione per esporre alcuni fatti o non ancora pubblicati o espressi con soverchia brevità nelle mie memorie antecedenti.

5° In quanto poi all'esistenza di nubi elettrizzate di elettricità negativa, dopo migliaia di osservazioni da me fatte entro le nubi per tanti anni, lascio volontieri al Volpicelli ed a' suoi oracoli la consolazione di supporle, ed aspetto vedere con esse la mia legge invertita.

6° Il Volpicelli loda le osservazioni fatte in luogo elevato, ma desidera che siano comparate con altre fatte in luoghi bassi, e fa le viste d'ignorare che siffatte osservazioni da molti anni si fanno almeno tre volte al giorno a 637 ed a 57^m sul livello del mare, cioè all'Osservatorio Vesuviano, ed alla Specola Universitaria, oltre quelle che da due anni sto facendo a diverse altezze siccome di sopra è detto, le quali veramente non aveva ancora pubblicate per le stampe.

7° Come un saggio poi di tanti ragionamenti ed obbiezioni che il Volpicelli mi scarica addosso, cui non è possibile rispondere senza spendere inutilmente il tempo, riferirò le poche parole con le quali il mio egregio avversario interpreta un'esperienza tendente a provare la vera origine della elettricità atmosferica. Coloro che mi aveano preceduto nelle osservazioni di elettricità atmosferica, non aveano potuto avvedersi di un fatto molto importante, cioè, che le più forti tensioni si hanno durante la caduta della pioggia, della grandine o della neve, tanto sul luogo delle osservazioni, quanto in distanza; imperciocchè, quando la pioggia cadeva sul luogo delle osservazioni, gli apparecchi da essi usati, cioè, il conduttore fisso o l'elettrometro mobile, perdevano tosto il loro isolamento e restavano muti, e quando poi cadeva in distanza, da una parte le fasi espresse dalla mia legge e dall'altra il pregiudizio che facea derivare le tensioni dalle nubi elettrizzate e non dalla pioggia più o meno lontana, erano cagione di non far vedere che le più forti tensioni nascono con le piogge, durano con esse, seguendo la legge di sopra ricordata, e con esse spariscono. Ma il mio conduttore che mai non perde l' isolamento, perchè l'isolatore sta nell'interno della stanza, mi fece conoscere che la elettricità atmosferica si manifesta con l'addensamento de' vapori e divien massima quando questi si risolvono in pioggia, grandine o neve. Dopo tutto questo, volli vedere se l'esperienza potesse mostrarmi la elettricità che si svolge da' vapori che si convertono in acqua. Facendo dunque bollire l'acqua in una grande coppa metallica, posta entro una camera chiusa, mentre la colonna di vapore tranquillamente si elevava all'altezza di circa due metri, incontrava un ampio refrigeratore di platino isolato, e comunicante con un elettroscopio condensatore. Per tal modo,

io vidi manifestarsi elettricità positiva. Ecco ora che ne dice il Volpicelli: « In questa esperienza certo ha luogo il sollevamento del vapore, « il quale, come tutti gli altri corpi che salgono, si mostrano positivi, « per effetto della elettricità negativa terrestre, come più volte si è « detto [1]) ». Ma quando si osa di asserire che, un conduttore che si eleva entro una camera chiusa, si deve elettrizzare, un uomo onesto, che rispetta se stesso ed il suo avversario, si deve astenere dal rispondere: *contendenti principia respondere nefas.*

---

[1]) Pag. 124.

ATTI DELLA R. ACCADEMIA
DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

ULTIME FASI DELLE CONFLAGRAZIONI VESUVIANE DEL 1868

RELAZIONE

DEL SOCIO ORDINARIO L. PALMIERI

letta nella tornata del dì 6 marzo 1869

La storia delle continue arsioni del Vesuvio dal 13 novembre del 1867 fino al 30 maggio del 1868 fu da me esposta in una Memoria messa a stampa nel IV volume degli *Atti dell'Accademia di Scienze fisiche e matematiche.* Vengo ora, secondo la promessa fatta in fine della suddetta Memoria, a compiere la narrazione de' fenomeni presentati dal nostro monte fino alla fine dell'anno in cui par che abbia avuto termine un periodo di attività cominciato nel 1865.

Dal mese di giugno fino alla prima settimana di ottobre il cono superiore mostrossi sempre in attività: buffi di fumo con cenere, piccoli muggiti e frequenti proiettili infocati rappresentavano il residuo di un dinamismo che modestamente lavorava. Ma con sì poca attività della bocca di eruzione, gli strumenti collocati all'Osservatorio, il sismografo elettromagnetico cioè e l'apparecchio di variazione, non solo non erano tornati in calma dopo le antecedenti conflagrazioni, ma erano agitati più di quello che avrebbe potuto aspettarsi da così lieve energia eruttiva del Vulcano.

La sera del dì 8 del mese di ottobre uscirono nuove lave che dalla cima del cono discesero nell'*atrio del cavallo*, attraversando il sentiero per lo quale si andava all'antica *piedemontina*, ed occupando il resto della sabbia per la quale tanto comodamente si discendea dal cono. Queste lave dopo otto giorni cessarono. A capo di un mese, cioè nel dì 8 no-

vembre, nuove lave discesero dal cono e dopo sei giorni si spensero. Eravamo al 14 novembre[1]) senza veruna lava, ma con un poco più di attività nel cono, e gli strumenti all'Osservatorio erano agitatissimi: il dì appresso verso le 11 del mattino una linea di fumarole apparve sul cono dalla cima fino alla metà, ove si aprì una bocca che con molto fumo menava gran copia di brani di lava; e più tardi nuove bocche aprendosi alla base del cono Vesuviano cominciarono a versare lave molto copiose. In poche ore si formarono nove coni dell'altezza di circa 12 metri senza tener conto di altri tre o quattro piccolissimi. Questi coni erano disposti in tre linee le quali convergevano verso la bocca apertasi prima alla metà del lato del cono vesuviano, siccome di sopra è detto, e cotesta convergenza era disegnata da fumarole che in continuazione delle linee de'coni andavano a congiungersi con la bocca suddetta come verso il loro centro comune.

Tutto ciò dimostrava ad evidenza, essere avvenuta nel cono vesuviano una fenditura, siccome nelle grandi eruzioni suole accadere, la quale passando tra quelle del 1855 e del 1858, alla metà del lato settentrionale del cono vesuviano formando una piccola bocca di eruzione, erasi divisa in tre rami, sopra i quali s'eran formate tre linee di coni che segnavano le origini di tre vigorose correnti di lave, che scorrendo da prima come tre fiumi di fuoco rinchiusi ne'loro alvei, si dirigevano per l'*atrio del cavallo* sotto le rupi del monte di Somma ove si confondevano e s'impaludavano, coprendosi di grande quantità di scorie incoerenti, per cui divenivano più pigre. Dall'atrio si versavano nel *fosso della Vetrana* dilagandosi sulle lave del 1855 e del 1858, e mettendo in fiamme una porzione de'boschi cedui che si trovano sulle sponde di quella valle. Dal *fosso della Vetrana*, all'alba del 17, il fuoco si precipitò nella sottoposta valle che col nome di *fosso di Faraone* va a metter capo tra i due villaggi di Massa e S. Sebastiano. Questo vallone prima del 1855 avea una profondità enorme, ma le lave di quell'anno avendolo riempito, specialmente nella parte superiore, potettero superarne le sponde e fare un diversivo a sinistra incanalandosi in un valloncello che riusciva verso S. Giorgio. Ora le nuove lave gettatesi nel *fosso di Faraone*, invece di percorrere il cammino di questo, si versarono a sinistra ove erasi fatto il diversivo del 1855; per tal modo i due villaggi di Massa e S. Sebastiano, in parte sepolti nell'anno suddetto, furono salvi, e le lave percorsero le fertili contrade dette delle *novelle*,

[1]) Giorno di novilunio.

per bontà di vini e squisitezza di frutta molto rinomate, coprendo o atterrando gran numero di case campestri, dalle quali vedevi uscire la gente atterrita, trasportando tutto ciò che potea salvare da quel fuoco divoratore. Non mi trattengo nella descrizione di queste scene dolorose che spesso si avverarono nelle grandi conflagrazioni vesuviane, e che furono tanto bene descritte da' miei antecessori. Alla mestizia de' danneggiati si contrapponeva, come al solito, il tripudio de' curiosi che specialmente di notte accorrevano in gran numero a contemplare la sublime, ma terribile maestà di un incendio che, desolate le campagne, facea trepidare gli abitanti de' paesi vicini. I villaggi di Massa e S. Sebastiano che sembravano salvi quando la lava non seguì la direzione del *fosso di Faraone*, furono minacciati di fianco per la grande estensione che il fuoco acquistò nel piano delle *novelle*, e si arrestò alla distanza di pochi metri da un ponte posto sul ridente stradale che da S. Sebastiano mena a S. Giorgio, quando quel ponte era in parte abbattuto affinchè non fosse d' impedimento alla lava che scorrea entro il sottoposto burrone.

La lava che presso le bocche avea una velocità di 180^m a minuto primo, percorreva nel piano poco meno di un metro guadagnando in altezza ed in estensione. Nel momento in cui attraversava la strada che univa direttamente S. Sebastiano con Resina, e lungo la quale erano molte case con una chiesa, la lava portava una fronte alta circa 10^m.

I coni di eruzione intanto muggivano ad intervalli e mandavano fumo misto di sabbia nera senza che la bocca superiore avesse presentato verun cangiamento sensibile, tranne un certo aumento nel fumo ed un maggior numero di proiettili.

Il giorno 20 si elevò dalla bocca superiore un pino maestoso di fumo nero e cominciò a cadere gran copia di cenere. La sera delle piccole folgori guizzavano in mezzo a quel fumo e le osservazioni al mio apparecchio a conduttore mobile divenivano importanti. Fu questo il segnale di una diminuzione nella copia delle lave le quali nel giorno 22 si vedevano abbassate di livello entro que' fiumi de' quali si è innanzi discorso, ed anche i coni mostravano minore attività. Il 23 il fronte della lava che minacciava S. Giorgio era quasi fermo; al 24 i coni erano tranquilli e mostravano che il pericolo era cessato: solo qualche rivoletto di lava si vedeva nel fosso della Vetrana il quale si spense la notte del 26; il giorno seguente il fuoco apparve sulla cima dell' Etna, ma dopo pochi giorni cessò.

La mole delle lave venuta fuori in una settimana fu di 6 in 7 milioni di metri cubici, e recò un danno di 500 mila lire.

La storia del Vesuvio dimostra che le lunghe eruzioni centrali finiscono quasi sempre col produrre qualche fenditura nel cono per la quale escono lave copiose, per cui il signor Carlo Deville ed io avevamo preveduta un'eruzione eccentrica di grave momento, la quale sarebbe venuta a chiudere il ciclo delle piccole eruzioni cominciato nel 1865. Ecco su quale fondamento induttivo mi adagiava nel predire la fine del lungo periodo di eruzioni quando annunziai il cominciamento dell'ultima conflagrazione vesuviana. Ma non conviene fermare con ciò regole assolute, imperciocchè un'altra fenditura erasi aperta nel cono Vesuviano nel mese di marzo con uscita di lava dalla parte inferiore di essa e frattanto il Vulcano non si quietò.

Veramente questa lava usciva senza strepito e senza proiettili, per cui non si formò alcun cono presso la sua origine, nè fu copiosa per modo da far credere che rappresentar dovesse l'ultima fase di quelle prolungate arsioni del monte. Dal 1856 al 1858 una serie non interrotta di piccole eruzioni precedette la grande conflagrazione che scoppiò nel mese di maggio di quest'ultimo anno, la quale dopo il periodo di grande attività che durò quasi un mese, mentre le bocche alla base del cono si spensero, ne rimase una sola che continuò a dare lava per oltre a due anni, e quando finalmente parea che tutto fosse finito, giacchè rimanea solo un residuo di attività nel cratere superiore, che dal 1856 non avea cessato mai di mandar fuori copioso fumo spesso misto a proiettili accompagnati da mediocri detonazioni, una nuova fenditura si aprì poco più in su di Torre del Greco (8 dicembre 1861), la quale fu veramente la fase finale di quel lungo periodo di accendimenti vesuviani. Se non temessi di allargarmi troppo in questa forse non inutile digressione, potrei dimostrare che il maggior numero de' più strepitosi incendî del Vesuvio siano stati preceduti da un lungo periodo di eruzioni centrali, senza negare delle più rare occasioni di forti conflagrazioni eccentriche manifestatesi in poche ore senza che il fuoco si mostrasse nè prima nè poi alla cima del monte: un esempio più recente si ebbe nell'incendio del 1855, il quale fu preceduto solo da uno sprofondamento avvenuto molti mesi prima presso la *punta del palo* dal quale usciva solo moderata copia di fumo ed accennava al cominciamento di quella fenditura sulla quale nel maggio si vennero allineando le nuove bocche.

Tornando ora alla storia dell' incendio dirò che essendosi nel 1867 formato sul cratere antecedente un cono di eruzione dell'altezza di circa 100^{m}, quando l' incendio si venne rianimando, nel mese di ottobre e nella prima metà di novembre, un cono più piccolo si elevò su quello dell'anno precedente e perfettamente distinto da esso, perchè avea la base minore dell'orlo del primo e si accostava verso la parte settentrionale di questo. Erano così tre coni addossati l'uno sull'altro come i tre monti de' favolosi giganti. Dal 20 al 23 novembre mentre i coni all'*atrio del cavallo* cominciavano a perdere del loro vigore, il pino che si elevò sulla cima del monte nascose i due coni di eruzione del 1867 e del 1868, ma quando il fumo si andò dileguando l'ultimo cono era sparito e l'altro era scemato considerevolmente di altezza.

I coni nell' atrio del cavallo nel giorno 28 non solo aveano perduto ogni attività ma serbavano una temperatura pochissimo elevata per cui mi fu possibile entrarvi dentro e raccogliere varii prodotti ond' erano tapezzati. Ma mentre questi coni più non fumavano, la bocca apertasi la prima sulla metà del lato del cono vesuviano spandeva ancora fumo copioso ed era circondata di molte sublimazioni gialle di sesquicloruro di ferro, e parecchie di quelle fumarole che aveano disegnata sul cono la fenditura di eruzione, spandevano tuttavia copioso vapore aqueo. Da quel tempo fino ad ora che scrivo (20 febbrajo 1869) quella bocca ha seguitato a dare fumo abbondante con qualche raro momento di riposo. Questo fatto è degno di nota, perchè non so che altra volta sia avvenuto un fenomeno somigliante. Copioso fumo bianco ha pur continuato a spandere il cono superiore tanto dalla cima quanto dalla base d'onde comincia la fenditura di questa eruzione. Quando il cono vesuviano si fende pare che la fenditura cominci a manifestarsi dall' alto in basso per cui l'incendio si appalesa prima nelle parti più elevate, ma la maggiore attività si manifesta più in basso, e poi va rapidamente scemando. Quindi trovate le bocche superiori essere le prime a manifestarsi sopra una medesima linea, ma essere meno cospicue, e poche volte emettere piccole lave, mentre ad un livello inferiore l'incendio si mostra con la maggiore energia, formando de' coni più elevati e fragorosi, dopo i quali o si veggono bocche di minore attività o semplici fumarole allineate sulla fenditura. Questo almeno ho osservato essere avvenuto negl' incendî del 1855, del 1858, del 1861 e del 1868 in cui il cono ebbe due fenditure una dal lato orientale, della quale parlai nell'antecedente relazione, e

l'altra dal lato settentrionale, dalla quale ha avuto origine l'ultimo incendio di cui ho fatto brevemente la storia.

Nel 1861 la fenditura non si discerneva sul cono ma si prolungava di molto al di sotto del livello delle bocche, per modo che attraversando Torre del Greco si prolungava nel mare. Ciò non pertanto la maggiore attività dell'incendio non si manifestò, in quella lunga linea di crateri, nè al principio, nè alla fine, ma quasi nel mezzo.

Sebbene fin dal 26 del mese di novembre l'incendio potesse dirsi cessato per modo che due o tre giorni dopo si potea entrare ne' coni d'onde quella gran copia di lave era venuta fuori, pure non solo la piccola bocca posta alla metà del lato settentrionale del cono vesuviano ha continuato a spandere molto fumo, ma anche il cono superiore mantiene una certa attività, e spesso spesso il Sismografo all'Osservatorio registra qualche sensibile agitazione nel suolo.

Debbo finalmente descrivere un fenomeno che la prima volta mi è occorso di vedere e di cui non so dare ragione. Mentre la lava scorreva sul piano delle *Novelle* e metteva in fiamme tutti gli alberi che incontrava, io vidi di sera, stando presso al fronte della lava, a quando a quando apparire delle fiamme verdi che dopo qualche tempo si volgevano allo azzurro. Messomi a studiare il curioso fenomeno, mi assicurai che il medesimo accadeva sempre che la lava metteva in fiamme qualche albero di pero. Era meco la figlia della illustre signora di Sommerville.

2. **Natura delle lave.** Le lave scorse dal 15 fino al 24 del mese di novembre non differiscono da quelle de' mesi antecedenti, analizzate e descritte nella relazione letta all'Accademia nel mese di aprile dello scorso anno. Le lave del 1855 erano ricche di pirosseni e di leuciti, quelle del 1858 abbondavano di leuciti, e rarissime erano le pirosseni, queste presentano una frattura uniforme di una tinta oscura in cui è difficile ravvisare qualche tenuissimo cristallo di leucite: accade solo talvolta poter discernere qualche laminetta di mica come nelle lave del 1861. La superficie di queste lave, formata di scorie incoerenti, l'una dall'altra diversa, per colore, tenacità, forma e grandezza, fa un curioso contrasto con quelle del 1858 a superficie quasi continua in mille guise ripiegata e contorta. Prese queste lave a pari distanza dalle bocche presentano aspetti diversissimi: queste frammentarie fin dall'*atrio* del cavallo, quelle unite scorsero in forma di pasta fino al punto in cui si arrestarono. Le lave del 1858 stirate si riducevano in fili come il vetro,

queste del 1868 stirate tosto si spezzavano. Non può dunque ritenersi per vero ciò che scrisse l'illustre Serao nella reputatissima istoria dell'incendio del Vesuvio del 1737, dicendo che le lave presso alle bocche scorrono unite e senza scorie distaccate a guisa di zolle, e che diventano frammentarie ad una certa distanza. Presso alle bocche si può vedere la pasta non ancora coperta di scoria, ma appena questa si forma o diviene una pellicola unita, o si rompe in frammenti, a seconda della viscosità della pasta. Al vedere intanto le lave del 1858 capaci di essere tirate in fili sottilissimi, ad onta del grandissimo numero di cristalli di leucite, che vi si vedevano dopo indurite, e le presenti spezzarsi, prive direi, di ogni maniera di duttibilità, è tale fatto da far modificare qualche autorevole opinione emessa intorno alla natura delle lave.

3. **Prodotti raccolti ne' coni.** I coni nell'*atrio del cavallo* si spensero con una maravigliosa prontezza, per cui non ebber tempo a tapezzarsi di molte sublimazioni. Esternamente si raccoglievano in poca quantità i soliti cloruri e solfati, ma internamente erano formati di scorie stallattitiche, pendenti dalle loro pareti, le quali in una zona inferiore erano impastate di ferro oligisto, e più sopra in alcuno erano ricoperte da una polvere fuliginosa rossiccia, disposta in fiocchi e filamenti di un aspetto singolarissimo. Distaccando quelle scorie con garbo, una gran parte di que' fiocchi rimaneva come se le particelle di quella polvere avessero avuta una certa coesione. Questa polvere era per la massima parte sesquiossido di ferro, dico per la massima parte, perchè si aveano anche le reazioni del manganese. Il cloruro di ferro che in grande abbondanza tapezzava la piccola bocca che si aprì sul lato del cono vesuviano, non figurava in questi coni; ma mentre essi erano in attività, spandevano col fumo gran copia di sal comune e di cloruro di ferro che si andavano sublimando sulle vecchie lave e sulle rupi del monte di Somma.

Tra le sostanze aeriformi che insieme col fumo uscivano dalle bocche, si notava l'acido cloroidrico, e dopo qualche giorno anche l'acido solforoso. Bisognava profittare di qualche momento favorevole per potersi accostare alle bocche, giacchè si correa pericolo di morir soffocato da questi acidi. Dal 20 al 22 l'odore dell'idrogeno solforato era insoffribile fino nelle stanze dell'Osservatorio ove era col fumo menato dal vento.

Trovato un sito opportuno presso una delle bocche, potei col coadiutore signor Franco aspirare i prodotti aeriformi che uscivano da quella, e potemmo assicurarci della mancanza dell'acido carbonico, che non tro-

vammo neppure dopo che i coni erano spenti; ma di questo aeriforme discorrerò altrove.

4. **Fumarole delle lave.** Le lave che spandono più copioso fumo mentre scorrono, e che arrestandosi mostrano un maggior numero di fumarole, sono appunto quelle che si coprono di scorie frammentarie.

La durata poi dell'attività di queste fumarole dipende da quella del raffreddamento della massa pastosa o incandescente sottoposta, da cui la fumarola trae la sua origine. E però in que' siti ove si depone gran copia di lave è solo possibile trovare fumarole di lunghissima durata. Ecco perchè sulle lave che nel 1858 empirono il *fosso grande* ed il *rio di Quaglia* ci hanno ancora delle fumarole nelle quali si avverte sensibile calore, e che fino allo scorso anno davano indizî di acido cloroidrico. E se sulla stessa lava si vedono fumarole che tosto si spengono, ed altre che durano più o meno lungamente, ciò appunto deriva dalla diversa profondità della lava incandescente che le sostiene; e quando una lava abbia poca grossezza tutte le sue fumarole hanno breve durata. Mentre poi le lave sono in via di raffreddamento, spesso la crosta che ricopre la parte ancora incandescente, si fende facendo udire cupi rimbombi, ed allora spesso appariscono nuove fumarole allineate sulle fenditure. Mentre la lava scorre forma degli argini o murene, sulle quali appariscono le prime fumarole che sono perciò anche disposte in linee.

Il fumo delle lave fluenti non essendo nè acido, nè alcalino, siccome dopo tante prove è stato da me dimostrato, anche le fumarole nel loro primo apparire sulle murene delle lave che scorrono o sulla superficie di quelle che si fermano, sono perfettamente neutre, e le prime sublimazioni che mostrano sono o di sal comune solo, o di questo e di ossido di rame, il quale ora si presenta come una polvere oscura, di cui il cloruro sodico è inquinato, ed ora in lucide laminette di tenorite. Se non sopraggiunge un periodo in cui la fumarola dà emanazioni acide, le cose restano così e le sublimazioni non cangiano colore, ma se appare l'acido cloroidrico, quelle sublimazioni diventano gialle e dopo qualche tempo il giallo che corrisponde al centro della fumarola è più intenso prendendo una tinta di giallo rangiato e per fino di rosso mattone, ma le zone più lontane dal centro sono gradatamente più pallide e spesso diventano verdicce. Le sublimazioni gialle più cariche e le rossicce, portate a casa, diventano pallide, sbiadate e poscia inverdiscono. Le sbiadite messe sopra una lampada in una coppa di platino ripigliano la tinta

crocea che avevano prima. Coteste sublimazioni prima di farsi verdi sono interamente solubili in acqua e la soluzione col nitrato di argento dà copioso il precipitato distintivo de' cloruri, e col cloruro di bario o non dà per nulla quello de' solfati, o appena offusca leggiermente la limpidezza della soluzione, specialmente se la fumarola oltre all'acido cloroidrico, spanda ancora l'acido solforoso. Nel liquore poi si hanno tutte le reazioni del rame e spesso anche quelle del piombo. Le sublimazioni inverdite sono meno solubili, ma presentano le reazioni medesime. Mentre nelle parti esterne della fumarola si veggono queste sublimazioni, scavando più sotto si trova tuttavia il sal comune e l'ossido di rame che coprono le scorie nericce alla superficie, quasi fossero affumicate. In queste fumarole, quando esse hanno una lunga durata, spesso si generano col tempo altri cloruri, solfiti e solfati, e talvolta si trova la cotunnia associata col cloruro di rame, ed anche pura, ma quasi sempre in compagnia della tenorite. Quando la cotunnia è pura è bianca, splendente e cristallizzata in fiocchetti acicolari, ma quando contiene del cloruro di rame ha un colore giallo sporco. Tenuta questa in luogo umido col tempo inverdisce. Non ho cercato di sapere se sia un miscuglio de' due cloruri o un cloruro doppio, essendo questa una faccenda di chimica pura che non mena ad alcun risultamento per la scienza de' vulcani. Ci ha poi una varietà di cotunnia di color giallo limpido nella cui soluzione non si scopre il rame e che non cangia colore esposta in ambiente umido. Ecco quale è stata l'indole di quasi tutte le fumarole delle lave del 1867 e 68, nelle quali si vede come alcuni ossidi metallici precedono l'apparizione de' cloruri corrispondenti, e come a questi succedono i solfati[1]). Ma che diremo del cloruro di ferro tanto comune nelle fumarole di alcune lave? Nelle lave del 1867 e 1868 il cloruro di ferro è apparso due volte, la prima in quelle che uscirono nel mese di marzo del 1868 alla base orientale del cono vesuviano, e la seconda in queste dell'ultimo incendio. Ho cercato le condi-

[1]) Debbo confessare che sempre aveva vedute di queste fumarole che bianche da prima divenivano gialle, ma uso a credere co' miei antecessori che quel giallo fosse cloruro di ferro, non mi era avveduto de' fatti che in questa e nell'antecedente relazione son venuto esponendo. Ci ha delle fumarole secche dalle quali cioè non esce vapore aqueo e che non danno neppure emanazioni acide, ed in queste non ci ha colorazione alcuna, imperciocchè in esse si trova il cloruro sodico qualche volta solo e più spesso unito alla tenorite. Mettendo una campana di vetro su queste fumarole in breve tempo si vede tapezzata di dentro dalle materie suddette.

zioni per l'apparizione del cloruro di ferro, e dopo molte osservazioni mi pare che possano tenersi per vere le conclusioni che seguono:

Il cloruro di ferro può venir fuori direttamente dalle bocche di eruzione e dalle fumarole delle lave, per cui si raccoglie da queste sotto campane di vetro soprapposte alle fumarole, siccome interviene all'ossido di rame ed al cloruro sodico, ma per aversi par che si richieda una temperatura molto elevata con emissione di acido cloroidrico, e di più par che la fumarola debba corrispondere a grande profondità, per cui sulle fumarole delle piccole lave, di raro trovi il cloruro di ferro tanto comune in quelle delle grandi lave. Ecco perchè nel lungo periodo di eruzioni descritto in questa e nella memoria antecedente sempre il cloruro di ferro si è trovato presso a'coni, ma due sole volte si è mostrato sulle lave quando queste sono state più abbondanti, e poichè queste ultime sonosi accumulate in maggior copia, così questa volta il cloruro ferrico si vedeva sopra moltissime fumarole delle lave accumulate nel piano delle *Novelle*, spesso associato al cloruro ammonico, del quale tra poco verrò discorrendo. Oltre al cloruro di ferro che venendo dall'interno delle lave in istato aeriforme, si sublima sulle scorie esterne delle fumarole, ci ha quello che si produce più tardi sulle scorie stesse per l'azione dell'acido cloroidrico che le attacca, per cui convien distinguere attentamente quello che si ha per vera sublimazione da quello ch'è chiaramente un prodotto *derivativo* [1]). Or dal vedere i vapori acidi delle fumarole attaccare le scorie, e generare cloruro di ferro, nasce il sospetto che in un modo simile si generi quello che come prodotto primitivo si raccoglie per vera sublimazione.

Il ferro oligisto poi che quasi sempre si raccoglie ne'coni di eruzione è rarissimo sulle fumarole delle lave. Si cita qualche raro esempio, ma io confesso di non averlo mai trovato, e però non potrei dire che il medesimo derivi dalla scomposizione del sesquicloruro di ferro, siccome generalmente si crede.

Venendo ora al sale ammoniaco dirò che esso è stato copioso sulle fumarole delle lave accumulate nel piano delle *Novelle*, rarissimo nel fosso della Vetrana e soltanto in que' luoghi dove le nuove lave aveano superate quelle del 1855 e del 1858 occupando alcune porzioni di terreno boscoso. Dal che apparisce che quando le lave percorrone le terre coltivate o coperte di vegetazione ivi il sale ammoniaco sempre si mostra in

[1]) Vedi la distinzione de' prodotti delle fumarole da me riportata nella memoria antecedente.

abbondanza. Sono stato il primo a riconoscere la presenza dell'ammoniaca in alcune sublimazioni ch'eran miscugli di cloruri o di cloruri e solfati ed anche di carbonati raccolte in cima al Vesuvio, nell'atrio del cavallo o in altri siti dove le lave non aveano percorso terreni coltivati, ma il sale ammoniaco in abbondanza più o meno ben cristallizzato l'ho visto sempre sulle fumarole delle lave scorse sopra terreni a coltura o boscosi. Il sale ammoniaco è naturale che non apparisca sublimato così presto come il sal comune, essendo molto volatile; per cui dopo che le pioggе hanno tolto alle fumarole il cloruro sodico già sublimato si hanno le belle sublimazioni di cloruro ammonico, il quale è puro e ben cristallizzato se non trova altri prodotti, altrimenti si associa o si combina con essi e quindi si ha il sale ammoniaco con colori diversi. Questa volta c'era cloruro ammoniaco ferrico. Ovunque in mezzo alla lava era capitato il fusto di una pianta che circondato da essa erasi bruciato rimanendovi un foro, ivi si trovava una fumarola a sale ammoniaco bigio. Altre volte raccolsi del sale ammoniaco rossiccio o purgiallo d'ambra ben cristallizzato, ma ora non ho avuto occosione di trovarne.

Tra i solfati che ho raccolti come specie distinte si notano il solfato di potassa , il solfato di rame ed il solfato di calce.

Il maggior numero delle sublimazioni essendo de'miscugli di cloruri, solfati e solfiti, è opera malagevole sceverare le speciali combinazioni in esse contenute e può spesso accadere che alcuno degli elementi sfugga alle indagini che sulle medesime si fanno. Spero in questo anno poter fare acquisto di alcuni spettroscopii i quali potranno essere utili tanto per l'analisi delle sostanze aeriformi che si spandono dalle lave incandescenti usandoli in tempo di notte, quando per la determinazione di alcuni elementi contenuti nelle sublimazioni. Da qualche saggio fatto con uno spettrometro a quattro prismi del gabinetto di fisica della nostra Università veggo che quando le sostanze contenute in una sublimazione sono molte s' incontrano parecchie difficoltà nel determinarle tutte; ad ogni modo non conviene rinunziare a questo nuovo mezzo di analisi.

Mofete. Le mofete o emanazioni di acido carbonico furono conosciute e descritte da gran tempo [1]).

Ne' Campi Flegrei coteste emanazioni sono perenni come nella *grotta del cane* e spesso se ne incontrano delle nuove scavando il suolo. È certo per altro che la quantità di acido carbonico che vien fuori dalle mofete

[1]) O Canor.

*

perenni non è costante, nè si può dire senza una lunga serie di osservazioni ben fatte se le variazioni dipendono solo dalla pressione atmosferica e dalla temperatura o eziandio da altre cagioni non ancora ben determinate. Le mofete del Vesuvio poi spesso appariscono ove prima non erano, e non di raro risorgono copiose quelle ch'erano per qualche tempo del tutto sparite. Nel 1858 per esempio apparve l'acido carbonico in un pozzo alla *Cercola* con la perdita totale dell'acqua che non vi è più tornata, e nel 1861 molte mofete che non davano più sensibili quantità di acido carbonico fortemente si rianimavano. Ecco perchè quasi sempre alla fine delle grandi conflagrazioni vesuviane si è fatta menzione di mofete manifestatesi alle falde del monte. Ci ha de' terreni coltivati nei quali queste mofete sogliono apparire con grave detrimento delle piante, onde sono meno pregiati. Durante il lungo periodo di eruzioni avvenute dal 1865 a tutto il 1868 solo in quest'ultima conflagrazione sonosi manifestate alcune mofete verso la base del monte. L'illustre geologo francese Carlo Deville fu il primo a riconoscere la presenza dell'acido carbonico in qualche languida fumarola sulla cima del Vesuvio, e nel 1861 lo trovai copioso in direzione della fenditura di quell'incendio ad un livello di molto superiore a quello delle bocche di eruzione, vale a dire sul pendio del cono Vesuviano.

Avendo dunque veduto che l'acido carbonico non si appalesa solo alle falde del Vesuvio ma anche sul cono, e che spesso è anche unito al vapore aqueo, mi proposi di cercarlo da per tutto e per fino sulle lave.

Frutto di queste ricerche furono i risultamenti descritti nella relazione antecedente, da' quali risultò 1° che quasi tutte le fumarole sulla cima del Vesuvio durante il lungo periodo di eruzione degli anni 1857 e 1858 davano copioso acido carbonico, 2° che nella bocca apertasi alla base orientale del cono verso oriente il mio coadiutore signor Franco non potè dimostrarne la presenza aspirando l'aria ed il fumo da quella bocca e facendola passare per acqua di calce; ma poco lungi da quella bocca sulla fenditura nella quale erano molte fumarole a vapore aqueo, nelle quali non si avvertiva la presenza dell'acido cloroidrico e dell'acido solforoso, il pronto intorbidamento dell'acqua di calce mi annunziava la presenza dell'acido carbonico.

In quest'ultima conflagrazione vesuviana aspirando l'aria col fumo proprio allo sbocco di una delle lave, in compagnia del signor Franco, non si ebbe intorbidamento dell' acqua di calce. La presenza di acidi

energici in abbondanza avrebbe potuto per avventura impedire la formazione del carbonato di calce? In altri siti abbiamo ottenuto il precipitato del sale anzidetto ad onta dell' acido solforoso: non abbiamo per fino omesso di esaminare il precipitato anzidetto dal quale abbiamo di nuovo ricavato l'acido carbonico. Il certo è che avendo più tardi, pochi giorni dopo spento l'incendio, cercato l'acido carbonico per entro i coni e nelle fumarole circostanti neppure ve lo abbiamo rinvenuto. Il signor Franco da me incaricato di rivedere le fumarole della sommità del cono vesuviano e quelle allineate sul pendìo del medesimo mi assicurò di averlo trovato da per tutto, e per fino nel fumo che usciva dal cratere. Ma il fatto più singolare è la manifestazione dell'acido carbonico su tutto il corso delle lave cominciando dal fosso della vetrana. Esso si trovava quasi uniformemente sparso sulle lave senza poterne additare la sorgente. Erano delle mofete apertesi nel suolo sottoposto alle lave? Quantunque ciò non sia impossibile pure mi pare poco probabile. Ne' primi giorni si potea sospettare che l'acido carbonico derivasse dalla combustione degli alberi, ma dopo molti giorni siffatta ipotesi non potea più essere accolta. Il fatto mi par degno di essere notato, ed è stato verificato da me e dal coadiutore signor Franco, non una ma più volte, ed in giorni diversi. I carbonati sulle fumarole delle lave del Vesuvio, come nelle bocche di eruzione, non furono, per quanto io mi sappia, menzionati da coloro che mi precedettero in questi studî. La prima volta io gli scoprii in uno de' crateri del 1861, un anno dopo finito l'incendio, e quindi ho saggiato sotto questo aspetto molte sublimazioni, ed in alcune insieme a' solfati diversi ho avuto degli indizi di svolgimento di acido carbonico per l'azione dell'acido solforico.

Debbo finalmente far menzione di un prodotto non ancora osservato sulle fumarole del Vesuvio. In una fumarola posta sul corso delle lave che dal *fosso della vetrana* si gettavano in quello di Faraone raccolsi alcune scorie tapezzate di una sottile crosta azzurra di una tinta cupa simile alla lazulite del monte di Somma. Messe queste scorie nell'acqua l'azurro rimaneva ed il liquido dava col nitrato di argento e col cloruro di bario il precipitato distintivo de' cloruri e de' solfati, e col ioduro di potassio si riconosceva la presenza del piombo. Col prussiato giallo e con altri reattivi non si avea alcuno indizio del rame. Le scorie state nell'acqua col disseccarsi si coprivano di una fioritura bianca, ma immerse di nuovo nell'acqua tornavano azzurre, e la soluzione dava di nuovo le reazioni di

prima. Dopo lunga immersione in acqua quella materia azzurra potea raschiarsi col temperino e serbava il suo colore anche negli acidi. Trovandosi presente a questi saggi che io facea il professore di chimica Silvestro Zinno, prese una porzione di questa sostanza per farne l'analisi nel laboratorio dell'Istituto tecnico. Ecco i risultamenti comunicatimi:

« Trattata la sostanza con l'acqua a freddo e filtrato il liquido ha fornito i seguenti caratteri:

« 1° Con soluzione baritica ha dato abbondante precipitato insolubile nello eccesso dell'acido nitrico (solfato).

« 2° Col nitrato di argento precipitato bianco solubile nell'eccesso dell'ammoniaca (cloruro).

« 3° Con l'antimonato potassico lieve precipitato bianco (soda).

« 4° Con l'ossalato ammonico lieve precipitato bianco insolubile nello eccesso del reattivo e solubile nell'acido nitrico (calce).

« 5° Col fosfato sodico ammonico precipitato bianco (magnesia).

« 6° Col nitrato cobaltico spingendo alla calcinazione, colorazione prima rosea poi azzurra (idem).

« La sostanza rimasta insolubile nell'acqua porfirizzata, dopo averla ben lavata, si è disciolta in parte nell'acido cloridrico a caldo, e la dissoluzione lasciata alquanto acida, ha precipitato in bruno con l'idrogeno solforato, e col solfidrato ammonico in nero; col cianuro ferroso potassico ha dato precipitato bianco, che dopo molto tempo è divenuto rosso-bruno. Il precipitato nero ottenuto col solfidrato ammonico, disciolto con l'acido cloridrico è diventato giallo e mano mano si è fatto verdiccio. La lamina di ferro vi ha preso il colore di rame, e l'ammoniaca ha cambiata la soluzione in verde azzurro.

« La parte rimasta insolubile nell'acido cloridrico, trattata al cannello col carbonato di soda ed un po' di borace, ha dato una perla verde trasparente.

« Si conchiude che la parte solubile delle dette pietre costa di solfato e cloruro sodico con calce e magnesia, forse allo stato anche di solfati, tanto più che il liquido era alquanto amarognolo.

« La parte insolubile costa di ossicloruro di rame con silicato di rame. È a notarsi pure che non contiene la minima traccia di ferro ed invece tracce di piombo probabilmente in condizione di solfato ».

L'autore non ha fatto menzione della presenza del piombo nella soluzione aquea perchè era stata già dimostrata ne' primi saggi.

Voglio in ultimo notare un fatto avvenuto all'Osservatorio con la caduta della cenere del giorno 20. Le persiane ch'eran dipinte di color verde-prato, e che i nostri dipintori chiamano *verde inglese*, divennero di un color *verde azzurro*, colore che si ha con un'altra materia che in commercio va appunto con questo nome, e che si paga ad un prezzo più elevato.

Fenomeni elettrici. Le folgori che fino da' tempi di Plinio s'eran viste solcare il pino del Vesuvio nelle più grandiose eruzioni, destarono ne' dotti che con ammirevole abnegazione si fecero più tardi a studiare i maravigliosi fenomeni del nostro Vulcano, il desiderio di fare delle esplorazioni elettriche nel tempo delle grandi conflagrazioni vesuviane. E quantunque i tentativi del Duca della Torre, del Cagnazzi e di qualche altro non fossero riusciti infruttuosi, pure dopo di loro non trovo più fatta menzione di simili investigazioni. La mancanza di opportuni strumenti e quella di una stabile dimora presso il focolare vulcanico, furono cagione di tale negligenza. Per la qual cosa avendo io inventato un apparecchio per lo studio de' fenomeni dell'elettricità atmosferica, ed avendolo potuto collocare all'Osservatorio vesuviano, mi è riuscito far quello che prima non si potea. Mi fu agevole dunque dimostrare che il fumo che esce da' coni di eruzione è fortemente elettrizzato di elettricità positiva, e ciò secondo io mi penso non solo pel suo pronto e rapido elevarsi, ma eziandio pel suo rapido addensarsi in seno dell'aria. Quando poi col fumo si elevano scorie, lapilli e cenere, questi cadendo prendono elettricità negativa e lasciano dietro di sè, nel fumo d'onde cadono, nuova tensione positiva; questa tensione per tal modo cresciuta, spesso si traduce in iscariche spontanee che guizzano come folgori in mezzo a' globi di fumo che si elevano. Per la qual cosa se il fumo solo si volge verso l'Osservatorio menatovi dal vento, si noterranno forti tensioni positive col solito apparecchio da me immaginato. Se poi cade la cenere senza che il fumo ingombri lo spazio soprastante all'Osservatorio, allora si noterà elettricità negativa, specialmente operando a conduttore fisso; ma se mentre cade la cenere il fumo sovrasta l'Osservatorio, allora si hanno de' curiosi contrasti, ora prevalendo l'una ed ora l'altra delle due elettricità, con tensioni che variano da un istante all'altro, e spesso si avvera che operando a conduttore fisso, che termini a disco, si ha elettricità negativa, ch'è quella della cenere che cade, mentre a conduttore mobile si ha elettricità positiva, ch'è quella del fumo soprastante. Questo appunto avveniva nelle

sere de' 20 e 21 novembre quando un grandioso pino con cenere e lapilli si elevava in cima del Vesuvio, inclinandosi alquanto dalla parte dell'Osservatorio.

Le folgori dunque non si hanno se il fumo non sia spinto con forza dalle bocche di eruzione e se non sia misto a molta cenere. Guardate le figure de' più spettacolosi incendi vesuviani ove son disegnate le folgori e vedrete come vi sono chiaramente espresse le due condizioni delle quali di sopra è detto.

Apparecchio di variazione di Lamont. Questo apparecchio ha continuato a presentare le sue perturbazioni nel modo che fu detto anche nella memoria antecedente messa a stampa nel IV volume degli *Atti* della nostra Accademia. Fortissime perturbazioni si ebbero ne' giorni 13 e 14 novembre, le quali continuarono con intensità variabile fino alla fine dell'incendio. Posteriormente gli aghi ripresero il loro andamento regolare interrotto solo per qualche momento da leggiere oscillazioni verticali ed orizzontali corrispondenti a leggiere scosse del suolo, registrate dal sismografo.

Sismografo elettromagnetico. Senza volere difinire se gli aghi dell'apparecchio di variazione si muovano solo per azione meccanica, per vibrazioni del suolo o anche per cagioni dinamiche, il certo è che i moti del sismografo corrispondono sempre con quelli degli aghi. Onde può ritenersi come dimostrato che il suolo comincia ad agitarsi più o meno fortemente prima che scoppi un incendio, e non torna in quiete se questo non cessi. L' attenta osservazione dunque di questi due apparecchi può far presagire un incendio qualche giorno prima che si appalesi. I moti del suolo qualche volta sono tali da essere avvertiti senz'alcun congegno scientifico, ma per lo più passano inosservati o si avvertono solo in qualche momento in cui si esaltano. Il segno distinto de' moti del suolo precursori degli incendi è la continuità. Le scosse interrotte a riprese le ho viste sempre corrispondere o a terremoti lontani, o a conflagrazioni di vulcani remoti: succedono alla fine di un forte incendio, piccole scosse isolate che sempre si registrano dal sismografo ed anche nel corso dell'anno quando il Vulcano è in riposo. Le trepidazioni del suolo dunque dal 13 di novembre fino alla fine dell'incendio si mantennero continue ma con intensità variabile, seguirono poscia le piccole scosse a lunghi intervalli, ma ne' mesi di gennajo e febbrajo vi furono delle ricorrenze che accennavano a terremoti lontani, e dalle gazzette ho saputo esservi stata

forte scossa prima in Basilicata poi a Siena e finalmente in tutta la Puglia ed in Provincia di Benevento. Ma mentre il sismografo e l'apparecchio di variazione si agitano all'Osservatorio Vesuviano, che cosa dicono gli strumenti simili alla specola Universitaria? Quivi o restano del tutto indifferenti o si muovono con intensità piccolissima, il che chiaramente dimostra come il centro di azione sia al Vesuvio. Ci ha de' casi ne' quali un incendio vesuviano è preceduto da più forti tremori del suolo come fu nel 1861, ed allora il terremoto diviene sensibile anche in Napoli.

ATTI DELLA R. ACCADEMIA
DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

GLI ORGANI E LA SECREZIONE DELL'ACIDO SOLFORICO NEI GASTEROPODI

Con un'Appendice relativa ad altre glandole dei medesimi

MEMORIA

DEL SOCIO CORRISPONDENTE NAZIONALE PAOLO PANCERI

presentata nella tornata del dì 12 giugno 1869

PROEMIO

Nella memoria che ho l'onore di presentarvi, è mio proponimento di narrare tutto che si riferisce a questo importante argomento, sia quanto fu osservato primamente dal Professor Troschel, come quanto fu dai chimici notato circa questa secrezione, nello scopo poi di esporre quello che dallo studio della medesima e degli organi io stesso ho appreso. Così è che nel mio lavoro si riassumono le tre note già pubblicate nei Rendiconti di questa Accademia[1]), come si chiariscono alcuni dati in quelle contenuti.

Io mi lusingo che tale studio voglia essere proseguito principalmente dai naturalisti che, abitando o visitando le rive di altri mari, possano aggiungere a quelli di cui sarà parola in questa mia scrittura, nuovi fatti e nuove ragioni. Siccome poi per un certo tempo mi sono occupato di indagini circa i gasteropodi per potere stabilire i limiti di questo fenomeno, così mi avvenne di osservare alcun'altra cosa che sarà poi in un Appendice a questa mia memoria, esposta. Se nella analisi degli organi, che io, per la specialità di loro struttura e secrezione denominai dall'acido che producono, i confratelli anatomici, scoprendo qualche lacuna, fossero per

[1]) V. Fascic. agosto e settembre 1867 e aprile 1868 come anche per la prima *Comptes Rendus*, 30 settembre 1867; per la seconda *Institut.* 30 ottobre 1867, N° 1765; e *An. des Sc. Nat.* V. Série, vol. VIII, p. 82. La terza poi leggesi anche riprodotta negli *An. des Sc. Nat.*, V. Série, vol. X, p. 89, e nel *Giornale di Chimica e farmacia*. Napoli 1868, Vol. I.

farmene rimprovero, io li inviterei a considerare trattarsi di animali non facili, primamente, ad aversi fra mano, poi, non sempre facili a studiarsi in questi organi i quali, contenendo un acido come il solforico, impediscono l'uso di quei mezzi che soglionsi per ricerche ancor più minute impiegarsi.

STORIA E PARTE CHIMICA

Siccome è noto, il Professor Troschel fu il primo a riconoscere la straordinaria acidità del liquido che viene emesso dalla bocca del *Dolium galea*, Lk. Trovandosi egli in Messina nell'autunno dell'anno 1853 di conserva col ch. G. Mueller, alli 10 dell' ottobre ebbe da pescatori, che avevano con reti a strascico ricercate le profondità di quel porto, due individui del gigantesco gasteropodo. Si occupò tosto di togliere dalla conchiglia i due molluschi allo scopo di conservarne il corpo, ma allorchè infranse all'uno il nicchio, l'animale si espanse e, quasi volesse difendersi, emise la grossa tromba che in ogni senso moveva. Fu allora che il Troschel prese fra le dita quella proboscide onde esaminarne la estremità imbutiforme e tronca, e l'animale nello stesso momento emise un getto di limpidissimo liquido che andò a cadere sul pavimento marmoreo della camera. Tosto quell'umore si cambiò in spumosa massa così che, chiamato in testimonio il Professor Mueller, non poca fu la meraviglia in entrambi nel riconoscere una secrezione animale che col carbonato calcare fa viva effervescenza. Fu facile assicurarsi che questo liquido era contenuto e prodotto dalle glandole salivali, e fu facile al Troschel raccoglierne in certa quantità dai due primitivi individui ed anche da altri che ebbe cura di procurarsi in seguito.

Allorquando nell'aprile giunsero a Bonn le raccolte, una parte di quell'umore fu affidata al Dottor Boedeker onde si occupasse di chimicamente determinarne i componenti. Fu trovato incorrotto, senza colore, senza odor speciale, del peso specifico di 1,039, senza traccia di albumina, nè di urea, nè di zucchero, ed acidissimo per acido solforico e cloridrico liberi. La composizione centesimale secondo Boedeker è la seguente:

Acido cloridrico anidro libero	0,4
Acido solforico idrato libero	2,7
= a 2,2 % di acido solforico anidro.	
Acido solforico anidro combinato alle basi in forma di sali neutri	1,4
Magnesia, Potassa, Soda, un poco di Ammoniaca, pochissima Calce oltre sostanza organica	1,6
Acqua	93,9
	100,0

Tali dati, comunicati dal D.r Boedeker, nel luglio al Troschel, furono dallo stesso inseriti in una sua nota che alli 17 di agosto dello stesso anno fu letta dal Mueller all'Accademia di Berlino [1]), nella quale il Troschel, tenendo conto del fatto dell'ejaculazione e dell'altro di aver trovato nel ventricolo del *Dolium*, in unione con alghe, piccoli frammenti calcari di polipi, conclude coll'esporre la credenza che il *Dolium* non inghiotta questo liquido, siccome fanno della saliva gli altri animali, ma si giovi piuttosto di questa secrezione come mezzo di difesa. La mancanza di opercolo e la grande apertura della conchiglia sono argomenti che chiama in appoggio di sua opinione. Dai dati di Quoy e Gaimard, conoscendo egli che nel genere *Cassis* si hanno glandole analoghe nell'aspetto a quelle del *Dolium*, entra nel sospetto che qui pure vi abbia analoga secrezione, destinata del pari all'ufficio di difesa, atteso che l'opercolo di questi gasteropodi, abbenchè ne posseggano, sia insufficiente, a chiudere la bocca della conchiglia. Espone finalmente il sospetto che i gasteropodi che sogliono perforare le conchiglie dei bivalvi, lo facciano coll'ajuto di una simile secrezione, ed anche quello, che, i bivalvi perforanti, abbenchè mancanti di glandole salivali, abbiano pure in qualche modo la secrezione di qualche sostanza che chimicamente possa considerarsi come agente delle perforazioni. Dell'anatomia delle glandole il Troschel non si è occupato, solo si limita a confermare quanto Quoy e Gaimard hanno, nella pubblicazione del viaggio dell'Astrolabio, annunciato circa l'essere le glandole salivali dei *Dolium* e delle *Cassis* compo-

[1]) *Ueber den Speichel von Dolium galea.* Monatsbericht 1854, p. 486.

ste di due parti, la superiore piccola, e compatta, la inferiore, maggiore e membranosa. Il Troschel crede la superiore porzione della glandola, organo di questa secrezione, di più, dopo aver detto del decorso del condotto escretore, fa notare come nella porzione inferiore, che crede serbatojo del liquido, si contengano nel fresco, ed anche in individui conservati nello spirito, delle bolle gasose.

Gratissimo io al Prof. Troschel per avermi fatto invio della sua nota originale, nella occasione che io intrapresi lo studio dello stesso argomento, debbo ora in continuazione riferire circa un'altra nota, la quale similmente dallo stesso ch. Professore comunicatami, si riferisce ad una seconda analisi fatta della stessa saliva primitivamente raccolta in Messina.

Tale nota è del Dott. W. Preyer[1]), la quale inserita nei Rendiconti della Società del Basso Reno in Bonn fu anche inserita negli Atti della Società della Prussia Renana e di Vestfalia nel 1866. Le ricerche del Preyer furono fatte sopra saliva di un individuo di *Dolium*, diverso da quello che fornì quella dal Boedeker analizzata. Questa saliva, data al Preyer dallo stesso Professor Troschel, era stata conservata dal 1854 nelle collezioni del Museo di Poppelsdorf, così che fu analizzata dodici anni dopo che fu in Messina raccolta. Il liquido era del pari incorrotto, limpido, con un debole ma fresco odore, conteneva appena sul fondo qualche fiocco mucoso, siccome, anche appena raccolto, ne presenta; la reazione ne era acidissima, i denti ne venivano allegati, e la carta da filtro impiegata, si fece bruna poi nera, siccome avviene quando si adoperi una soluzione di acido solforico. Il peso specifico era di 1,059. Dopo aver constatati i risultati dell'analisi qualitativa di Boedeker e narrati i processi impiegati nell'analisi da lui fatta, il Dott. Preyer ne espone come segue i risultamenti:

Acqua in totale	90,42
Acido solforico in combinazioni neutre . .	1,96
Acido solforico libero (in bisolfati, non idrato).	4,88
Acido cloridrico	0,26
Potassa, Soda, Ammoniaca, Calce, Magnesia, sostanza organica	2,48
	100,00

[1]) *Ueber das für Speichel gehaltene Secret von Dolium galea.* Sitzungsberichte der niederrhein. Gesellsch. zu Bonn, 1865.

Come è evidente, l'analisi del Preyer differisce da quella di Boedeker pel diverso modo con cui si considera l'acido solforico, Boedeker lo vuole libero, Preyer invece non allo stato idrato, ossia di solfato di acqua, ma di bisolfati, i quali debbono essere quelli di calce, di potassa e di soda: anzi egli arriva a dire che, se in chimica fosser noti quelli di magnesia e di ammoniaca, sarebbe disposto a credere che tali dovrebbero trovarsi in questo liquido. Per le origini dell'acido solforico, in ogni modo esistente nelle glandole del *Dolium*, egli la crede così oscura come quella dell'acido idroclorico nel succo gastrico degli animali superiori, in quanto entrambi tali acidi derivano dal sangue alcalino; conviene nella opinione di Troschel nel credere questa secrezione impiegata come mezzo di difesa, e, attesa la composizione del liquido, rifiuta in fine a questo umore, ed alle glandole che lo producono, l'epiteto di salivali, siccome risulta anche dallo stesso titolo della nota sua.

Il fatto veramente strano ed importante di questa secrezione, abbenchè constatato da questa seconda analisi, non venne generalmente preso in considerazione dagli studiosi, come è manifesto da ciò, che le osservazioni del Troschel e del Boedeker, non trovai riferite che dal Keferstein nella pregevole opera da lui pei molluschi[1]) continuata, e dal Kühne[2]) il quale parlando dell'acido delle formiche e dell'acido idroclorico delle glandole peptogastriche, cita del pari l'acido solforico del *Dolium* a conferma della possibilità di produzione per parte degli organi degli animali di energici acidi liberi. Il Keferstein ebbe alla sua volta opportunità di esaminare il *Dolium* vivo e di dare nell'opera citata una immagine dei contorni delle glandole[3]). Aggiunge che la membrana esterna è muscolare e dopo aver detto della parte acinosa, che a lui, come al Troschel, sembra la parte secretrice, crede non inverisimile che l'altra sia il serbatojo, riferendosi per la struttura a quanto ne disse il Delle Chiaje, come vedremo in seguito, limitandosi ad annunciare l'azione distruttiva dell'acido sugli elementi della glandola; distruzione che il Preyer, dietro questa dichiarazione, paragona all'autodigestione della mucosa del ventricolo che avviene dopo la morte.

Siccome leggesi nella prima nota comunicata a questa Accademia nell'agosto 1867, ed in una analoga presentata all'Accademia Pontaniana,

[1]) Bronn, *Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs*. Vol. III, 1862-66.

[2]) *Lehrbuch d. Physiolog. Chemie*. Leipzig 1866, p. 40.

[3]) Op. cit., Tav. LXXXVII, fig. 5.

ed anche in una mia lettera al ch. Matteucci[1]), le indagini mie e quelle del De Luca ebbero cominciamento mentre i risultati delle osservazioni di Troschel e di Boedeker non per anco ci erano presenti. Solo a me, allorchè ebbi nel luglio di quell'anno, due individui di *Dolium galea*, tratti dalle acque di Pozzuoli, tornarono alla mente alcune parole dettemi nel 1857 in Nizza dal Profess. Mueller circa la effervescenza in contatto della calce carbonata, osservata in Messina, pel liquido emesso dal *Dolium*. Fu allora che, aperto uno dei due gasteropodi, fluì liquido tale che avendo portato guasto a miei abiti ed a quelli della persona che mi assisteva, mi determinai ad associarmi al collega Prof. De Luca per aver della chimica composizione del medesimo, contezza.

Le prime analisi del De Luca furono istituite separatamente sopra i liquidi di quei due *Dolium* raccolti in Pozzuoli. Entrambi quei liquidi erano incolori, opalescenti per una sostanza organica solfo-azotata che si precipitava a mezzo dell' alcoole. La densità del primo dei liquidi fu trovata eguale a 1,025, quella del secondo, eguale a 1,030; entrambi poi manifestarono la speciale energica acidità. Senza dire di tutte le maniere di indagine adoperate dal De Luca, riproduco quì i risultamenti delle analisi dei due liquidi:

	I.	II.
Acido solforico anidro libero. . . .	3,42	3, 3
Acido solforico combinato	0, 2	0,15
Acido cloridrico libero	0, 0	0, 0
Acido cloridrico combinato	0,58	0, 6
Potassa, Soda, Magnesia, Calce, Ferro, fosfati, materia organica e perdita .	1, 8	2,35
Acqua.	94, 0	93, 6
	100,00	100,00

Estese le ricerche, mi fu dato scoprire come altri gasteropodi affini al *Dolium* ed anche molto differenti, abbiano analoga secrezione; intanto, avuti altri *Dolium* continuarono le ricerche. L'analisi dell'umor di altro individuo diede al De Luca:

[1]) *Nuovo Cimento*, vol. XXVII, gennajo 1868.

Acido solforico libero e combinato	4,05
Cloro dei cloruri.	0,02
Potassa, Soda, Magnesia, Calce, acido fosforico, Ferro, materia organica etc. per differenza .	6,43
Acqua	89,50
	100,00

indi, pesate le glandole in rapporto colle altre parti dell'animale in due individui, si ebbero i seguenti risultati:

	I.	II.
Mollusco	gr. 1305	gr. 520
Conchiglia	550	255
Glandole	150	80
	2005	855

le quali cifre dimostrano che le glandole rappresentano dal 7 al 9 % del peso dell' animale.

Nella stessa occasione si è potuto determinare la natura del gas che suole svolgersi dalle glandole poco dopo che vengano messe allo scoperto integre o lacerate, gas che già dal Troschel era stato nelle medesime osservato, siccome poco prima si è detto. Tale gas è dell'acido carbonico puro, ed una glandola di *Dolium*, della quale il peso approssimativo era di 75 gr., ha fornito 206 centim. cubici di acido carbonico, svolto a principio nell'acqua acidulata dallo stesso liquido salivale ed in fine aggiungendovi una soluzione allungata di acido solforico.

Constatata l' alcalinità del sangue del *Dolium* e dei *Tritonium* , si ottennero del pari le reazioni dell' acido solforico nello stomaco e nell'esofago del *Dolium*, della qual cosa, come delle ragioni dello svolgimento dell'acido carbonico dalle glandole, sarà pur detto in prosieguo. Senza parlare dei componenti dalla sostanza organica delle conchiglie del *Dolium* e dei *Tritonium* , desse si trovano costituite da carbonato di calce con tracce di carbonato di magnesia, siccome d'ordinario in tutt' i molluschi, siano o no provveduti di questa speciale secrezione.

Avrei volontieri compilato un sol quadro comparativo dei risultati avuti dai signori Boedeker, Preyer e De Luca, ma siccome le analisi riferite presentano risultati differenti per punti di partenza diversi da cui

mossero gli indagatori nel dosamento delle varie sostanze, mi fu impossibile il farlo. Astenendomi anche dal fare alcuna considerazione sulle analisi riferite, per quanto ho esposto, sono note le proprietà fisiche e chimiche dell'umor del *Dolium*. Le prove da me fatte circa l'azione del medesimo sulle sostanze organiche, siccome era da prevedersi, non ebbero altro risultato che di mostrare che tal liquido lascia intatte anzi conserva tali sostanze. Cubi di albumina, muscoli di altri molluschi che dall'estate del 1867 io mantengo in tale umore, appena nell' anno scorso cominciarono a mostrare superficiale annerimento.

Ora dirò degli altri molluschi che io trovai in possesso di tale secrezione e poi degli organi che la producono.

ESTENSIONE DEL FENOMENO

Fu mia cura da che, or son quasi due anni, incominciai lo studio di questo argomento, di estendere più che mi fosse possibile il campo delle ricerche, e riconosciuto avendo che ne' cefalopodi comuni, negli eteropodi, soliti nel verno a comparire nelle acque di Napoli, come la carinaria, le firole e la filliroe e in molti acefali, compresi quelli perforanti, siccome i litodomi e le foladi, non vi ha traccia alcuna di acidi minerali liberi nella secrezione delle glandole salivali, nè nelle prime vie per gli acefali, i quali son di questi organi sprovvisti, mi posi ad indagare di preferenza i gasteropodi. Così fu che trovai in possesso di tale secrezione oltre il *Dolium* i seguenti:

PROSOBRANCHI

Cassis sulcosa, Lk.
Tritonium nodiferum, Lk.
« *hirsutum*, Fab. Col.[1])
« *cutaceum*, Lk.
« *corrugatum*, Lk.
Cassidaria echinophora, Lk.

[1]) Vedi Fabii Columnae, *Aquatil. et terr. aliq. animalium aliarumq. nat. rer. observationes*, tab., fol. XII *(Buccinum hirsutum)*. V. Op. int.: *Ecphrasis minus cognit. rariorumque stirp.* Romae 1616. Questo tritone è lo stesso che nell'opera di Poli, III. vol., è dal Delle Chiaje impropriamente chiamato col nome specifico di *lampas*, tav. XLVIII, fig. 4.

OPISTOBRANCHI

Pleurobranchidium Meckelii, Leue.
Pleurobranchus tuberculatus, Meck.
« *testudinarius*, Cantr.
« *brevifrons*, Phil.

Fra i prosobranchi, trovai sprovvisti di tale secrezione, come degli organi speciali della medesima, la *Ranella gigantea*, i *Murex trunculus*, *brandaris*, *erinaceus* [1]), il *Buccinum mutabile* e *corniculum*, la *Natica Olla* e *millepunctata* , i *Fusus corneus*, *rostratus*, *craticulatus* e *syracusanus*, la *Fasciolaria tarantina*, la *Purpura haemastoma*, diverse specie di *Trochus*, il *Turbo rugosus*, il *Chenopus pespelecani*, il *Cerithium vulgatum*, il *Conus mediterraneus* e la *Cypraea pyrum* , l'*Haliotis tuberculata* , la *Pileopsis hungarica*, diverse specie di patelle, come anche la *Fissurella graeca*, il *Vermetus gigas* e il *Sigaretus perspicuus*.

Fra gli opistobranchi, trovai del pari mancanti di tal secrezione i seguenti: *Bulla lignaria* e *striata*, *Bullaea Planciana*, *Doridium mediterraneum* e *aplysiaeforme*, le aplisie e i generi più affini, il *Gastropteron Meckelii*, la *Pleurophyllidia lineata*, la *Tritonia quadrilatera* e *tethydea*. Per le *Tethys* non fu quistione, in quanto che mancano di glandole salivali, essendo i fondi ciechi ramosi sboccanti nel ventricolo null'altro che organi epatici accessorii. L'*Umbella mediterranea*, priva del pari di tal secrezione, come anche degli elementi proprii che vedremo, colla forma allungata degli acini delle glandole salivali, allude alla forma tubolosa della glandola dell'acido solforico dei pleurobranchi; i tubi son però presto chiusi da fondi ciechi così che formano un fitto capillizio.

Per le *Doris* è d'uopo ch'io interessi specialmente l'attenzione dei naturalisti. Mentre la *D. gracilis*, *limbata*, *Leuckarti*, *Rappi*, *argo*, *verrucosa*, *tuberculata* e *picta* non mi mostrarono nelle loro glandole acinose alcuna acidità, un'altra, che una sol volta mi fu dato vedere, or fa un anno, avendone io spaccata la bocca e la massa boccale, emise un liquido che non solo diede alla lingua il sapore, ed alla carta di tornasole il caloramento caratteristico, ma mise anche in effervescenza viva tutti i cri-

[1]) Nella nota presentata a questa Accademia nel settembre 1867 ed in quella dal ch. Prof. Edwards nel seguente ottobre, comunicata all'Accademia di Francia, i murici e le aplisie furono da noi per equivoco compresi fra i molluschi che segregano acido solforico.

stalli calcari del mantello della medesima. Un accidente mi fece smarrire quell'individuo, così che nè la specie potrei dire con certezza, nè gli organi mi fu concesso studiare, nè dopo quel tempo, per quanto ne facessi ricerca, potei rinvenirne altre [1]).

Finalmente, per riguardo alla estensione del fenomeno, esporrò il fatto che mi è sembrato fra tutti più stravagante ed è che, avuto ai 23 del passato mese di aprile, per la prima volta, un esemplare del *Pleurobranchus ocellatus* ed essendomi con ogni cura posto a dissecarlo , nella credenza di trovarlo alla sua volta fornito della glandola che negli altri congeneri e nel *Pleurobranchidium* si rinviene tanto sviluppata, e che è deputata a questa secrezione, con mia grande meraviglia ne lo trovai mancante. Egli possiede come gli altri la glandola salivare vera con i rispettivi due condotti, muniti di piccolo serbatojo in prossimità della massa boccale, ma dell'altra, ossia di quella ch'io chiamai dall'acido che vi ho rinvenuto , nessun simbolo nè acidità alcuna scopersi nella glandola salivale e nel contenuto dei relativi condotti. Io credo poco probabile sia questa una abnorme deficienza; nello stesso tempo, se tal non fosse, sarebbe stata citata dal ch. Lacaze Duthiers, il quale, nel suo pregevole lavoro intorno al *Pleurobranchus aurantiacus* [2]), si è occupato specialmente di questa glandola per rispetto agli elementi, e narra di aver pure anatomizzati alcuni individui del *Pl. ocellatus*.

[1]) Per quanto mi sovvengo, il suo corpo era lungo due centimetri, il mantello non superava intorno intorno il piede, e presentava piccole verruche solo visibili colla lente. Le branchie erano sette e distiche e l'ano si ergeva peduncolato nel mezzo del verticillo delle medesime. Il colore era giallo fosco al dorso, giallo pallido ai fianchi ed al piede, i tentoni bruni a punta bianca, ma ciò che notai con special cura fu il carattere che le due fosse in cui i tentoni si nascondono, e quella delle branchie, erano a margine rilevato, circolare e integro così che, retratti gli uni e le altre, comparivano cavità così regolari e profonde più che in ogni altra specie. Per questo ed anche per altri caratteri potrebbe forse coincidere colla *Doris stellata*, Gm. V. Philippi, *Enumeratio molluscorum Siciliae*, Vol. II. *Addenda*, p. 215.

[2]) *Histoire anatomique et physiologique du Pleurobranche orange. An. des Sc. Nat.*, IV. Série, t. XI, 1859.

PARTE ANATOMICA

PROSOBRANCHI

Le descrizioni e le figure che io conosco degli organi salivali dei *Dolium* delle *Cassis* e dei *Tritonium*, si riferiscono tutte alle forme esterne dei medesimi, e circa la interna struttura, nel *Dolium* non trovai che un cenno ed una figura incompleta nell'opera di Poli [1]). A proposito della compage delle glandole è detto: *Binae glandulae reniformes, maximopere tumidae, niveoque candore nitentes — patet ipsas e vescicularum congerie ad ovalem formam accedentium contectas* e poi a proposito della secrezione: *naturali situ sauciatae conspicuam aquei humoris copiam effundunt.* In una tavola della stessa opera [2]), a cui manca il testo corrispondente e la dichiarazione, è anche figurato un tritone in cui pure si riconoscono i contorni dei fondi ciechi dei tubi, che poi anche in altra opera cita e chiama vescicole [3]).

Un altro breve annunzio di struttura tubolare nelle glandole salivali del grande tritone è dato dal Mueller [4]) dove parla delle glandole salivali dei molluschi: *Sed in glandulis salivalibus magni Muricis Tritonis, quae massas admodum insignes formant, cellulae et excavationes oblongae nudis oculis dissectione luculentissime conspiciuntur*, e mentre è data nelle tavole una sezione di una delle glandole non è parola della struttura diversa per le due province delle medesime.

Volendo ora descrivere gli organi di questa secrezione, dirò prima dei rapporti generali, poi del volume e della forma, indi dei vasi e dei nervi e finalmente della struttura.

Rapporti — Come le ordinarie glandole salivali, stanno nella cavità del corpo ai lati del proventricolo e talvolta, come nei piccoli tritoni, lo circondano e lo nascondono. In questi stessi avviene, e principalmente nel *Tr. corrugatum*, che in relazione alla ristrettezza della cavità del corpo, coincidente coll'angustia del primo anfratto della conchi-

[1]) *Testacea utriusque Siciliae.* Vol. III fatto dal Delle Chiaje, pag. 43, e tav. L, fig. 8.
[2]) Tav. LI, fig. 15.
[3]) *Istituz. di Anat. Comp.* Vol. II, p. 129.
[4]) J. Mueller, *De glandularum secernentium structura penitiori;* 1830, pag. 54, tav. XVII, fig. 6.

glia, la destra glandola si porti in avanti lasciando la sinistra allo indietro. (*Tav. II, fig. 7*). Si notano briglie muscolari, che dalle pareti della cavità del corpo andando alla superficie delle glandole, le legano alle medesime, come ve ne hanno altre che correndo fra i margini interni delle due glandole e fra queste e il proventricolo, costituiscono, alla lor volta, un altro ordine di legami. Tali briglie più copiose e forti nei *Tritonium* che nel *Dolium*, *Cassis* e *Cassidaria*, siccome elementi di secondaria importanza, non furono da me rappresentate nelle qui unite tavole, onde non si portasse nocumento alla chiarezza delle figure.

I condotti escretori delle due glandole, emergendo dalle medesime, entrano tosto nell'anello esofageo, lo oltrepassano e, decorrendo parallelamente all'esofago, vanno ad addentrarsi nella massa boccale per poi aprirsi ai lati della radula. Nel loro decorso, o mantengono, come nel *Dolium*, una certa distanza dall'esofago ed allora passano fra le grosse briglie muscolari che legano in questo animale la interna parete della tromba coll'esterna dell'esofago, ricevendone essi pure o da una parte o dall'altra briglie minori, ovvero, come nei *Tritonium* e nella *Cassidaria* si uniscono strettamente all'esofago così che è d'uopo di special cura per separarneli. Le loro aperture sono dinotate pel *Dolium* alla fig. 1 con *d*, in forma di fessure scolpite nelle due pieghe della mucosa che stanno a fianco della lingua, nè presentano negli altri alcuna variazione degna di speciale menzione.

Volume — Il volume relativo totale delle glandole varia nelle diverse specie col variare della ampiezza della cavità del corpo, ovvero nella stessa specie in ragione del sesso, essendo nella femmina il primo anfratto più ampio che nel maschio, la qual circostanza è più facile a constatarsi nel *Dolium*, nella *Cassis* e *Cassidaria*, a cagione delle ventricose conchiglie, che non nei tritoni. Così fu che, volendo io dimostrar il massimo di sviluppo che ponno avere queste glandole nel *Dolium*, predilessi per la fig. 1 una femmina adulta. Varia anche il volume di una glandola rispetto a quello dell'altra, essendo la destra sempre minore della sinistra.

Forma — Le variazioni di forma, che si notano già a primo aspetto, sono pure relative al posto delle due glandole, la destra essendo sempre più breve e più tondeggiante, la sinistra più allungata e distesa; la qual circostanza è in relazione con ciò che la cavità del corpo deve seguire la curva dell'anfratto, onde a sinistra vi ha più spazio che non a destra, là ove corrisponde la columella. Le altre differenze di forma appajono dalle figure.

Tali glandole consistono di due lobi distinti: il lobo superiore che diremo acinoso (*fig. 1, a*), l'inferiore che diremo tubolare (*fig. 1, b*), che è a considerarsi come l'organo della secrezione dell'acido solforico. Le differenze di sviluppo dell'uno e dell'altro lobo nelle diverse specie sono pure palesi dalle figure.

Il lobo superiore può essere indiviso e limitato a foggia di un anello che circonda il condotto escretore al suo emergere dal lobo inferiore, come nel *Dolium*, ovvero suddiviso da intaccature e da solchi in lobi e lobuli minori. Tali solchi nella *Cassidaria* sono così profondi che il lobo superiore può dirsi composto di parti autonome che l'una indipendentemente dall'altra si uniscono al condotto comune ai due lobi (*fig. 4*). Può anche darsi, come si osserva nel *Tr. hirsutum* e *cutaceum* (*fig. 6* e *8*), che tal lobo si prolunghi di molto in basso alla superficie interna del lobo inferiore a cui aderisce.

I lobi inferiori, rigonfiati e reniformi nel *Dolium* e nelle *Cassis*, variano di forma negli altri, così che, per essere costretti contro il proventricolo, si fanno notevolmente concavi alla faccia interna, ovvero si avvicinano a forme poliedriche nel *Tritonium corrugatum* per ragione del mutuo comprimersi (*fig. 7*). Nella sola *Cassidaria* questi lobi si presentano suddivisi da solchi in lobi minori ed irregolari, al numero di tre a quattro per ogni glandola.

Vasi — Pei vasi dirò di quelli che osservai nel *Dolium*, non differendo gli altri che per circostanze di poco rilievo. L'aorta anteriore (*fig. 1, e*) dopo aver dato rami ai muscoli del piano muscolare inferiore della cavità del corpo, oltre agli altri più grossi che vanno agli organi genitali (*f*), si divide poi nel ramo destinato al piede (*g*) e nell'altro alla tromba, il quale decorre sotto l'esofago. Prima di partirsi in questi due principali tronchi dà un grosso ramo ricorrente (*h*), il quale ben tosto si scinde nelle due arterie salivali. Di queste, la destra, dopo aver dato un ramo al lobo acinoso, entra indivisa nella glandola al di sotto del medesimo; la sinistra, dato del pari il ramo al lobo acinoso, si suddivide in tre rami, i quali divaricandosi, raggiungono la faccia interna del lobo inferiore. Dall'arteria salivale sinistra e da' suoi rami secondarii partono copiosi rami minori, i quali, dirigendosi in basso, vanno a dividersi allo esterno e poi allo interno del proventricolo onde irrorare ampiamente la mucosa densa e glandolare di quest'organo. Del decorso delle arterie nelle glandole e delle vene, sarà detto in prosieguo.

Nervi — I nervi derivano dal ganglio cerebroide per le glandole; pei

condotti, nella loro porzione al di là del cingolo esofageo, dai tronchi proboscidei. Nel *Dolium*, dal detto ganglio, nella faccia superiore, ai lati della linea mediana ed alquanto posteriormente, sorgono due esili nervi che diremo salivali, i quali, come gli altri simili de'gasteropodi in discorso, non viddi mai citati. Il sinistro (*fig. 1, i*) guadagna tosto il condotto escretore della glandola, vi dà dei ramuscoli, si biforca ed entra con esso nella medesima; il destro *(j)*, dopo aver dato un ramo, relativamente cospicuo, al condotto, che ascendendo lo accompagna attraverso il cingolo esofageo, si divide in due tronchi, l'uno che va al diverticolo esofageo, (*k*), l'altro che col condotto entra, come l'omologo, nella glandola. Al condotto escretore vanno nel *Dolium*, come negli altri, rami dai tronchi proboscidei e principalmente da quelli che si sogliono chiamare tronchi connettivi (*l*), ossia di congiunzione tra il ganglio sopraesofageo ed i gangli così detti faringei (*m*). Tanto risulta dalla fig. 1; nella fig. 3 sono rappresentati i nervi salivali (*a a*) della *Cassis sulcosa*, nella quale sorgono dallo stesso ganglio al bordo posteriore, ai lati della linea mediana, e, raggiungendo i condotti, entrano con loro nella glandola, come quelli del *Dolium*, solo che, come il diverticolo esofageo, così manca il ramo nervoso corrispondente. I rami poi dei condotti derivano dal secondo tronco proboscideo a destra (*b*), dal terzo omonimo a sinistra (*c*). Non variano di molto i nervi dei *Tritonium*, solo che in relazione al maggior sviluppo del lobo acinoso, come si osserva nel *Tritonium nodiferum*, vi hanno rami speciali che dal nervo si dirigono ai lobuli di questa parte (*fig. 5, s s*).

Struttura delle glandole — Dichiarati questi fatti, è d' uopo dire delle interne parti e di loro struttura. Il lobo superiore gialliccio, compatto, e che abbiam detto acinoso, ripete la struttura e rappresenta le glandole salivali ordinarie. Consiste allo esterno di uno involucro di tessuto unitivo abbondante nei solchi che separano i lobuli, quando cotali solchi siano profondi, e che spesso è sparso di corpuscoli calcari (*fig. 12, a*). In questo sono disposti gli acini i quali convengono al condotto escretore coi loro condotti secondari e consistono di una membrana propria, tapezzata allo interno da grandi cellule di secrezione (*b*). Il contenuto delle medesime consiste di un protoplasma a grosse granulazioni caratteristiche nelle quali, se si prolunga l'azione dell'acido acetico fino a dissolverle , comparisce nel bel mezzo delle cellule un nucleo tondeggiante (*c*) provveduto di un nucleolo. Elementi muscolari , siccome notai nelle glandole salivali di altri gasteropodi e siccome

Boll notò anche in quelle del pajo superiore degli *Octopus* [1]) non ne viddi, in questo lobo, nei nostri gasteropodi.

Il lobo inferiore candido, turgido se ripieno, afflosciato come vescica se vuoto, e che diremo tubolare, consiste primamente allo esterno di una membrana semitrasparente la quale, composta fondamentalmente di tessuto unitivo con fibre elastiche, è costituita poi per la più gran parte da uno strato di fibre muscolari fitte ed intrecciate in ogni senso (*fig. 33*). Di raro avviene, come viddi nella *Cassis*, che codeste fibre decorrano in forma di fasci che alla lor volta si intreccino. Per la forma tali fibre muscolari sono in genere lunghissime cellule fusiformi simili agli altri muscoli del corpo, ma a queste nel *Dolium* si associano fibre assai più grandi e così depresse che somigliano a nastri la cui sezione è, come è evidente, lineare. Mentre nell'asse delle fibre fusiformi si distingue un esile cordone di protoplasma granulare, circondato da sostanza omogenea e circondante il nucleo, carattere che si nota in genere per le fibre dei molluschi, in queste nastriformi il cordone di protoplasma granulare viene a mancare e la sostanza del nastro muscolare è palesamente fibrillare.

L'involucro caratteristico di questo lobo, simile pel genere degli elementi in tutte le specie in discorso, col tessuto unitivo che lo compone ed anche colle sue fibre muscolari, si addentra nell'intimo della glandola onde interporsi e legare gli elementi proprii della medesima (*fig. 13*). Già dallo esterno, e preferibilmente nei giovani *Dolium*, nella *Cassis*, come anche nella *Cassidaria*, si intraveggono, per cagione della trasparenza della membrana muscolare, i tubi di cui questo lobo si compone. Nella faccia superiore e inferiore della glandola tali tubi traspajono in tutto il loro decorso, essendo colla loro parete aderenti alla membrana istessa; nella esterna più convessa superficie della glandola compariscono invece i fondi dei medesimi i quali, portandosi a toccar la membrana, limitano allo esterno delle aree circolari. Se, dopo averli injettati pel condotto con albumina, la quale nello interno dei medesimi si coagula poi per l'azion dell' acido, si vengono questi tubi ad isolare, se ne veggono altri semplici, altri ramificati dicotomicamente (*fig. 1*, *n*), i quali ultimi abbondano nelle glandole più tondeggianti del *Dolium* e della *Cassis*. Il loro diametro massimo è nel *Dolium* fino a 2^{mm}; nelle altre specie diminuisce proporzionalmente col diminuire del volume del lobo inferiore. Tutti questi tubi concorrono verso il margine interno

[1]) F. Boll, *Beiträge zur vergleich. Histiologie des Molluskentypus*. Schulze's Archiv, 1869.

della glandola per poi aprirsi con fori speciali nel condotto escretore, il quale, mantenendosi aderente alla membrana esterna, discende nello interno delle glandole (*fig. 1*, *o*). La maggior parte di tali tubi, nel *Dolium*, si incontra colla porzione interna del condotto ad angolo retto; epperò negli altri con angoli più o meno aperti, a seconda della direzione che loro è imposta dalla forma totale del lobo.

Il tessuto unitivo della membrana addentrandosi, lega l'uno all'altro i tubi, mostrandosi ripieno di corpuscoli calcari numerosissimi e spesso allineati (*fig. 13*); nei grossi tritoni è anche provvisto di elementi adiposi onde è che all'organo deriva completa opacità. I vasi, i nervi decorrono fra i tubi in questi intervalli, i quali per di più sono occupati da fibre muscolari che procedono come si è detto dalla membrana; ma ciò che è più importante, queste fibre, a ridosso di ciascun tubo, formano sulla membrana un complicato intreccio di elementi nastriformi (*fig. 14 e 15*). Nel *Dolium* queste fibre sono molto più piccole di quelle che, avendo pur la forma di nastro, notammo nella membrana esterna. Sono a contenuto omogeneo, ed alquante di esse biforcate; pel decorso sono altre longitudinali, altre oblique, altre trasverse o anulari; queste ultime sono le predominanti. Allacciando, in ognuna delle specie in quistione, per ogni verso i tubi, e le longitudinali diventando poi oblique o trasverse, non riesce agevole vederne le terminazioni affilate, le quali, per le fibre della membrana esterna, sono facilmente palesi.

Si è detto dei vasi e de' nervi; l'arteria salivale entrata nel lobo inferiore della glandola decorre col condotto, di conserva coi nervi, per suddividersi in un numero grandissimo di ramuscoli (*fig. 1*), i quali vanno accompagnando i tubi per espandersi sopra i medesimi in maglie capillari (*fig. 15*). Non trovando io alcuna disposizione che mi rendesse conto del riflusso del sangue dalle glandole, pensai di injettare nel fresco in un *Dolium* per le arterie dell'acqua colorata; fu allora che protratta opportunamente l'injezione viddi, dopo che il turgore e il totale coloramento dell'organo mi garantivano del buon andamento dello sperimento, che il liquido rifluiva per piccole bocche od ostii venosi che vogliam dire, i quali trovansi all'ilo della glandola (*fig. 1*, *p*). Tali bocche che nel vivo non veggonsi per le contrazioni dei muscoli della membrana che li circondano, e che nelle glandole conservate nell'alcool, pel corrugamento della medesima, sono pure difficili a riconoscersi, sono, come bene si può scorgere in glandole turgide per molto liquido, adunate in una provincia della superficie concava di ciascuna glandola, distendendosi più

in basso nella sinistra che nella destra, nella quale del resto notai, nella superficie inferiore, anche altre bocche disposte sulla medesima con una certa regolarità e come in serie alterne. Pare che, per la maggior mole totale della glandola sinistra e pel corrispondente maggior sviluppo delle arterie, non bastando al riflusso, in questa come nell'altra glandola, le boccucce dell'ilo, altre ne abbisognassero siccome queste, le quali per il loro posto non si son potute rappresentare nella nostra fig. 1. A tali boccucce veggonsi accedere vasi che si riconoscono per venosi dal loro modo di confluire verso le medesime, e se le stesse bocche si sottopongono a piccolo ingrandimento, veggonsi limitate intorno intorno dalle fibre muscolari della membrana, le quali, in ogni senso correndo, si comportano come linee tangenti al contorno elittico delle medesime bocche (*fig. 17*). Voglio dire ora che, dopo aver constatato un completo sistema di irrigazione per questi organi nel loro interno, le vene vengono ad aprirsi alla superficie dei medesimi così che il sangue viene a traboccare nella gran lacuna costituita dalla cavità perigastrica. Tali ostii venosi viddi anche negli altri gasteropodi in discorso, ma non potrei descriverne con tutta esattezza la disposizione, avendoli osservati in organi dallo spirito corrugati. I nervi seguono alla lor volta, nello interno delle glandole, il condotto e si diramano poi ai tubi dove si ponno seguire sino ad un certo punto, oltre il quale la trasparenza che vengono ad acquistare le fibre primitive, rende impossibile accompagnarle.

Dette le quali cose, dirò degli elementi proprii della secrezione, poi della struttura del condotto. I tubi consistono adunque di una membrana propria anista, all'esterno circondata da un plesso muscolare e dalle maglie dei capillari, ed allo interno da cellule di aspetto particolare. Sono queste elissoidali; tale forma mantengono entro i tubi in alcuni dei nostri gasteropodi, *Cassis*, (*fig. 13*) *Cassidaria* (*fig. 14*), ovvero la modificano per mutua pressione, limitando così aree esagone che appajono alla superficie dei tubi come nella figura 15. Secondo lo stato della glandola, secondo i liquidi che si impiegano, mutano questi elementi i loro diametri così che, onde aver dati circa la grandezza, i quali potessero compararsi, li ho trattati tutti ad un modo, cioè sempre coll'umor acido del *Dolium*. È poi nel *Dolium* che si hanno le maggiori dimensioni; le cellule dell'organo dell' acido solforico misurano nello stesso, nel diametro minore, 0^{mm}, 125, nella *Cassidaria* 0,070, nella *Cassis* e nel *Tr. nodiferum* 0,067, nel *Tr. hirsutum* 0,058, e nei due piccoli tritoni, *corrugatum* e *cutaceum*, 0,042, (*fig. 16*). Se la *Cassidaria* non facesse eccezione, si potrebbe dire

che la grandezza di questi elementi è in rapporto con quella dell'animale; in ogni modo è in una certa ragione col diametro dei tubi. Così è che nel *Dolium*, si hanno elementi che già all'occhio nudo si discernono, e che superano di gran lunga gli elementi del lobo acinoso, misurando le cellule di questo lobo nel *Dolium* 1,01 mentre, come dalla fig. 12 e 14 si rileva, nella *Cassidaria* si ha poca differenza tra la grandezza delle cellule salivali e quella delle cellule della secrezione dell'acido solforico. Sono queste poi trasparentissime; la loro membrana non presenta accidente alcuno e si dimostra facilmente collo scoppio delle cellule; il contenuto appare come sostanza liquida limpidissima, in grembo alla quale vi ha un nucleo sferico che in genere eguaglia un decimo del diametro minore delle cellule. Tale nucleo consiste alla sua volta di una membrana e di un contenuto trasparente, in cui si nota un nucleolo circondato da granulazioni *(fig. 16, a')*; in nessun caso vidi mai doppio nucleo, o questo mutato nelle sue forme. Tali cellule per la loro grandezza, per la natura ed acidità del contenuto sono caratteristiche di questi organi in questi pettinibranchi. La figura di Delle Chiaje, già prima citata, dimostra che le vescicole ovali, di cui è parola nel testo, non sono già queste cellule, ma, secondo lui, gli stessi tubi, i quali nè il Troschel nè il Keferstein menzionarono.

Nel *Dolium* osservai che le maglie capillari sono così regolari nella lor disposizione e di tal dimensione, da circoscrivere ciascuna cellula, ma di più ho constatato altro fatto che è degno di menzione. Se per studiar la membrana propria dei tubi, si esaminino preparati conservati nell'alcool, tutte le cellule allora sono scomparse ed il tubo si mostra afflosciato, si osserva allora che sulla parete del medesimo si disegnano ancora esagoni regolarissimi. Stirando il tubo in diverso senso, ed anche dopo averlo spaccato e sviluppato in una semplice membrana, il che fare è facile, attese le sue dimensioni, si riconosce che a ciascun esagono corrisponde una capsula, che nel tubo integro e ripieno sarebbe prominente nello interno, capsula che deve circondare senza alcun dubbio ogni cellula. Se tali propagini della membrana costituiscano un completo involucro alle cellule, ovvero un calice, non saprei dire con certezza; certo è pero che i nuclei delle medesime, tanto facili a riconoscersi per l'aspetto e per le dimensioni, si trovano superstiti e rincantucciati qua o là, ma in numero di uno per ogni esagono, la qual cosa avvertii anche in glandole da lungo tempo conservate nell'alcool ordinario. Tali capsule non potei riconoscere distintamente negli organi dell'acido solforico delle

altre specie, atteso il minor volume dei tubi e la troppo fitta rete muscolare. Conoscendo il diametro dei tubi e quello delle cellule che li tapezzano, è facile giudicare del lume dei medesimi, lume che facilmente si riempie coll' injezione; esso nel *Dolium* sarebbe in media di $0^{mm},800$.

Struttura del condotto escretore — Venendo in fine alla struttura del condotto è d'uopo dire primamente della tunica unitiva esterna. Questa suol essere sparsa di copiosi corpuscoli calcari di varia forma e disposizione, i quali sono in genere composti di vescichette ripiene di minutissimi granuli di carbonato di calce; avendo spesso trovato fra questi granuli un nucleo, è molto probabile che siano i corpuscoli del connettivo rigonfiati e ripieni di tali granelli. È ben noto come nei molluschi, oltre i cristalli, si abbiano ogni dove corpuscoli simili, ai quali spesso si aggiungono altri, i quali sono compatti. Segue la tunica muscolare, a comporre la quale concorrono anche le briglie che dall'esofago e dalle pareti della tromba vanno ai condotti. Risulta di uno strato esterno a fibre longitudinali ed oblique, e di uno strato interno circolare *(fig. 18)*; sono queste fibre, alla lor volta, cellule allungate contenenti un esile cordone di protoplasma granelloso, come si disse per quelle fusiformi della membrana, e tali le osservai nel *Dolium*; osservai però nello stesso tempo che vi hanno anche fibre con una estremità alquanto ottusa, il che richiama quanto si è notato pei muscoli di molti animali superiori, dopo le prime osservazioni di Rollet al proposito. Nelle *Cassis* il condotto si mostra di color giallo ranciato pel pigmento sparso fra le fibre muscolari. Segue la membrana propria, la quale è continuazione di quella dei tubi e degli acini, alla quale è aderente l'epitelio. In tutti, è questo in semplice strato e di difficile osservazione per la sua labilità e trasparenza; si direbbe pavimentoso, sono però i suoi elementi sferici, allorchè sono liberi, e molto facili a premersi ed a distendersi *(fig. 19)*. Se la osservazione non è fatta dal vivo, non sono palesi che i nuclei fatti liberi, i quali contengono anche un nucleolo. Nel *Dolium* tale epitelio è cilindrico epperò rigonfio, tra le cellule allineate se ne veggono altre piriformi, o caudate, che sembrano sfuggire per lasciare ad altre il posto; nè nelle une nè nelle altre mi apparve il nucleo *(fig. 20)*. In ogni caso tali epitelii non hanno alcuna cuticola che li rivesta, nè tanto meno ciglia, siccome son così frequenti nel condotto salivale dei gasteropodi privi di questa straordinaria secrezione, e che talvolta, come negli eteropodi è più facile osservare, trovansi anche sulle stesse cellule degli acini.

OPISTOBRANCHI

Sinonimia della glandola — Nei gasteropodi di questa sezione, oltre la citata *Doris*, solamente i pleurobranchi ed il pleurobranchidio mi mostrarono la secrezione dell'acido solforico, alla quale presiede una glandola speciale che colla salivale non ha rapporto alcuno. Tale glandola, ignota a Cuvier, fu descritta per la prima volta da Federico Leue nel pleurobranchidio [1]) sotto il nome di *glandula salivalis arboriformis*, e distinta dalla vera glandola salivale che egli chiamò *glandula salivalis semiorbicularis*, la quale sta adossata al fegato ed alla prima porzione dell'intestino, per inviare i due suoi condotti alla massa boccale, i quali, attraversatala, si aprono in corrispondenza del margine libero delle due mandibole. Lo stesso Delle Chiaie [2]) dà di entrambe, pure nel pleurobranchidio, figura completa; la chiama *glandola salivale*, riserbando alla salivale vera, a cagione del suo posto, il nome di *pancreas;* ma speciale studio poi venne fatto, anche relativamente agli elementi che la compongono, dal Ch. Lacaze Duthiers [3]). Egli ne descrive la forma, i rapporti, ed anche le cellule, chiamandola *glande salivaire supplémentaire* rispetto all'altra che chiama *salivaire proprement dite.* Considerata ora da novello inatteso punto di vista, merita ancora studio più completo e comparativo.

Rapporti — Questo organo, che, come dissi, trovai mancante nel *Pleurobranchus ocellatus*, è una glandola tubolare non conglomerata, composta di tubi che si estendono nella cavità del corpo, e di un condotto escretore, che si apre alla commissura superiore della bocca. Nei suoi rapporti presenta alcune differenze: nel *Pl. aurantiacus* occupa colle sue ramificazioni il piano inferiore della cavità generale, secondo espone Lacaze; nel *testudinarius* (*fig. 10, e, f, g*), io la trovai divisa in due porzioni, l'una profonda sottoposta all'ammasso formato dagli organi digerenti e riproduttori, l'altra estesa a sinistra, la quale porzione, nella nostra figura, fu ripiegata a destra onde l'altra non ne fosse nascosta. Similmente avviene nel *Pl. tuberculatus* e nel *brevifrons*, solo che la divisione in due ciuffi non è tanto palese come nell'altro. Nel pleurobranchidio la medesima forma al pacchetto viscerale un involucro, il

[1]) *De Pleurobranchaea novo molluscorum genere.* Halae 1813, pag. 5, fig. 4, *b.*
[2]) *Descriz. e Notom. degli animali invertebrati.* Vol. II, pag. 50, tav. LII, fig. 13.
[3]) Op. cit., pag. 229, tav. VII.

quale, incominciando al di dietro del cingolo esofageo, si estende sotto, sopra, ovunque; tanto avviene per ciò che una porzione dei tubi, dirigendosi in avanti, si ripiegano così da coprire anche il condotto escretore per la più gran parte. È evidente come questa glandola debba diffondersi principalmente a sinistra, essendo che a destra, siccome si hanno gli sbocchi dell'intestino, dell'organo di Bojanus, degli organi genitali, oltre i legami del cuore colla branchia e col canale esteriore, non vi avrebbe spazio alcuno che potesse essere dalla glandola occupato.

Forma — I fiocchi dei tubi ponno essere, come nei pleurobranchi propriamente detti, liberi e fluttuanti, ovvero, come nel pleurobranchidio (*fig. 21*), legati gli uni agli altri da numerose briglie, le quali congiungendo i detti tubi, li forzano a estendersi come in una membrana, che, pel copioso intreccio, ricorda in certo modo, l'aspetto del grande omento dei mammiferi. Si potrebbe credere a prima giunta, siccome credeva il Delle Chiaje, che tali tubi conjugandosi formassero un reticolo glandolare, ma osservandoli a qualche ingrandimento, si vede che non deviano punto dal tipo ordinario arborescente. In genere la ramificazione è dicotoma, pure non mancano casi di maggior suddivisione ed anche di fondi ciechi assai brevi, che figurano come diverticoli annessi alle precipue ramificazioni. Nel pleurobranchidio la divisione dicotoma è più palese; spesso i fondi ciechi terminali, alla lor volta in numero di due, sono regolarmente opposti e dalle cennate briglie muscolari stirati così, da formar ciascuno un angolo retto col tubo al quale convergono.

Accorrendo tutti i sistemi di tubi secretori ai rami principali, dalla riunione di questi il dotto escretore viene ad essere costituito. Circa il suo diametro notansi differenze principalmente in ragione dello sviluppo della sua tonaca muscolare. Il tubo escretore del *Pl. aurantiacus*, secondo la descrizione di Lacaze, si comporta così come io osservai nel *testudinarius*, cioè non si rigonfia in modo speciale e cammina di egual calibro fino in prossimità dello sbocco, mentre invece nel *Pl. tuberculatus* e sopratutto nel pleurobranchidio, a cagione della grandezza delle fibre muscolari, come dalle misure delle medesime si rileverà, esso si rigonfia alquanto, anzi il suo rigonfiarsi succede tosto dopo aver ricevuto tutti i tubi principali, da diverse direzioni, accorrenti al medesimo (*fig. 11, g*). Il tubo escretore così gonfiato per avere, verso il centro della cavità del corpo, ricevuti questi tubi maggiori, dopo aver fatte alquante inflessioni, cammina attraverso il cingolo esofageo sino a sboccare alla commissura della bocca, siccome si è detto, portandosi sopra

e trapassando il muscolo chiamato da Leue dorsale trasverso della massa boccale (*fig. 11*, *m*). Là dove il detto tubo è rigonfio alquanto e muscoloso, come ne' casi notati, è più sensibile il suo attenuarsi verso lo sbocco ed è anche facile comprendere come le sue inflessioni diminuiscano alquanto nel caso che la massa boccale sia, nel momento della protrusione della tromba, portata in avanti, siccome è rappresentata nella stessa fig. 11.

Vasi — Mentre alla salivale vera vanno rami arteriosi speciali dall' arteria intestinale, i quali furono da Lacaze citati, e da me pure injettati nel pleurobranchidio, nè le injezioni, nè l'osservazione microscopica mi dimostrarono alcun vaso che dir si possa presiedere alla irrigazione di questa glandola. Io non esito punto a credere che mentre nei citati pettinibranchi, per ragione della forma conglomerata delle glandole, era d'uopo di un sistema di vasi afferenti ed efferenti, i quali nel profondo dell' organo potessero invadere dovunque i tubi secretori, qui il caso sia inverso, cioè che i vasi manchino, in ragione del diffondersi spontaneo dei tubi nelle lacune della cavità del corpo occupate dal sangue.

Nervi — In quanto ai nervi, mentre non mi fu difficile trovar quelli che, procedendo dai rami esofagei dei gangli faringei, vanno ai condotti assai più piccoli della glandola salivale vera [1]), non giunsi a rinvenirne le provenienze per quelli di questa glandola; solo mi convinsi che essi non emanano direttamente nè dai ganglii del cingolo esofageo, nè dai gangli faringei. È dunque a credersi che tali nervi, derivando da tronchi periferici, guadagnino la glandola nel mezzo della intricata matassa dei tubi, i quali per la loro copia a me li nascosero, siccome al Lacaze Duthiers. Il microscopio però mi ha rivelato nel pleurobranchidio un plesso a larghe maglie che investe il condotto escretore nella sua porzione rigonfia, ed anche alquanto i tubi. Il decorso, le terminazioni dei nervi dei tubi glandolari avrei indagato se già, come nel *Dolium* e affini, la trasparenza delle fibre primitive, forse cagionata dall'azione dell'acido, non mi fosse stata ostacolo insormontabile.

Struttura — E d'uopo dire ora della struttura, e primamente ciò, che tutta la glandola, ne' suoi tubi secretori e nel condotto escretore, ha per fondamento una membrana propria anista, nello interno della quale sono

[1]) Tali nervi veduti per la prima volta dal Lacaze Duthiers, op. cit., tav. XII, fig. 2 e 4, nel pleurobranchidio guadagnano i condotti salivali prima che dessi si rigonfino onde formare poi i due serbatoj, che già furono notati dal Leue, e che son qui rappresentati nella fig. 11, s'.

attaccate le cellule di secrezione nei primi e l'epitelio nel secondo; siccome in genere si osserva. Dei muscoli che costringono i tubi in certi casi, e del condotto, sarà detto in fine: ora delle cellule secretrici. Variano esse di grandezza a seconda che occupano i tubi estremi terminati dai fondi ciechi, ovvero i tubi medii ed i maggiori; in genere sono però di considerevoli dimensioni e scorgibili facilmente anche con una lente semplice. Più esattamente però, in alcuni fondi ciechi, siccome è anche quello figurato dal Lacaze [1]), si contengono cellule non differenti in grandezza da quelle dei tubi medii; nella maggior quantità però degli altri cominciano coll'essere piccole quali fossero giovani elementi, i quali ingrandissero mano mano coll'ingrandire dei tubi (*fig. 22*). Proprio nello estremo dei fondi ciechi a cellule piccole, ho notato elementi così minuti da essere eguali per le dimensioni ai nuclei delle cellule degli altri tubi. Ora, quando dirò del contenuto delle medesime, dirò anche delle misure; è però a considerarsi che variano sotto tale riguardo al variar del diametro de' tubi, come pur anche variano di molto a seconda dell'esser più o meno rigonfiate dai liquidi. Al massimo di turgore le ho notate, allorchè un fiocco di tubi si osservi tosto dopo estratto dai pleurobranchi in quello stato, che ben può dirsi di idroemia, nel quale stato entrano i molluschi, quando si tengano in scarsa copia di acqua. Per la forma sono sferoidali nei fondi ciechi, e tanto più quanto sono più piccole, essendo allora perfettamente sferiche, forma che perdono poi per la mutua compressione la quale le fa poliedriche. La fig. 24 dimostra di quanto siano mutate per la compressione quelle dei tubi medii del pleurobranchidio, abbenchè in questo disegno il piano di distinta visione, secando le cellule allo scopo di trovar il nucleo, non ne lasci scorgere che quelle dimensioni che ponno nel piano stesso essere rappresentate.

La membrana esterna di queste cellule non presenta alcuna particolarità; essa è trasparentissima, molto distensibile e si può facilmente dimostrare col farle scoppiare. Pel contenuto, sono veramente codesti elementi degni di speciale considerazione. Esso risulta da un protoplasma liquido in cui si contengono granulazioni piuttosto voluminose, talora quasi eguali ad una metà del diametro del nucleo, alquanto trasparenti, che però in totale danno alle cellule una tinta fosca là dove sono agglomerate. In mezzo a queste granulazioni si osserva il nucleo a con-

[1]) Op. cit., tav. VII, fig. 3.

torni ben distinti, provveduto di un nucleolo alquanto rifrangente, circondato da granelli finissimi, ma oltre il nucleo una grande vescica la quale corrisponde alle così dette vescicole di secrezione (*secretbläschen*). Tali vescicole si compongono indubbiamente di una membrana e di un contenuto limpidissimo: queste, che nelle piccole cellule dei fondi ciechi (*fig.* 22) somigliano primamente ai così detti vacuoli, vanno mano mano ingrandendo coll'ingrandire delle cellule, così che nell'osservare i tubi medii ed i maggiori, si veggono così grandi da occupare quasi tutta la cellula e da costringere il nucleo e le granulazioni del protoplasma contro la parete. Notasi allora (*fig.* 24) che granulazioni e nucleo sono in quella parte delle cellule che trovasi in contatto della membrana propria dei tubi, e che la vescicola sta in quell'altra parte delle cellule che corrisponde al lume dei medesimi, sulla quale circostanza ritorneremo in seguito. Allorchè questo avviene, la vescicola è così grande che, adossandosi per gran parte alla membrana cellulare, deve alla sua volta passare dalla primitiva forma sferica a forme poliedriche, che poi perde allorquando, per lo scoppio delle cellule, che ad arte si può provocare, vien messa in libertà. Allora si vede che una parte delle granulazioni, aderendo tenacemente alla detta vescicola, talvolta in un sol punto accumulate, tal altra in diversi luoghi della superficie, sono dalla medesima con se portate, nè facilmente se ne distaccano (*fig.* 23, *v*); si vede ancora la vescicola mutar di nuovo forma, allungarsi per esempio di molto quando sia costretta a passar per stretto calle, onde poi ritornare di nuovo sferica.

Si è detto del come variar possono le dimensioni delle cellule di questa glandola; per aver però idea di loro grandezza e di quella degli elementi contenuti riferirò le dimensioni rilevate in un tubo prossimo ad un fondo cieco, nel *Pl. tuberculatus*, lo stesso della fig. 23. Le cellule in media misurano $0^{mm},056$, le vescicole 0,041, i nuclei 0,012.

Da ciò che i tubi di questa glandola hanno cellule con contenuto così fatto, deriva loro un aspetto particolare, sul quale insiste il sig. Lacaze, abbenchè egli non notasse i nuclei, nè abbia detto che le vescicole siano organi distinti che possano diventar liberi collo scoppio delle cellule; un aspetto, dirò, variegato e stravagante, tanto più laddove le cellule sono, per la loro minor grandezza, agglomerate in grande copia nei tubi e siano poi imbevute di carminio. Che se si osservino i tubi medii ed i maggiori in cui cellule e vescicole, e soprattutto queste sono relativamente così grandi, allora a primo sguardo non vedendovi le granula-

zioni nè il nucleo, i quali son spinti da canto, si può credere, come io ho creduto in prima, ed anche scritto nella mia nota dell'aprile 1868, che gli elementi dei tubi medii fossero vescicole. Rettifico dunque quì quella interpretazione e prego il benigno lettore a volere, quando quella nota gli venisse fra mano, aggiungere, là dove dice grandi vescicole trasparenti: *contenute in cellule nucleate*, ed in somma quanto or ora ho detto più sopra.

Condotto escretore—Arrivati i tubi secretori ad unirsi gli uni agli altri in quei tubi principali che precedono l'unico condotto escretore, le cellule, dotate di quei caratteri che sopra si sono menzionati, lasciano il posto all'epitelio del condotto, il quale è un epitelio semplice, cilindrico, di un aspetto rigonfio e ad elementi cospicui nel pleurobranchidio (*fig.* 27): i quali elementi vanno diminuendo in grandezza mano mano che il condotto, assottigliandosi, si avvicina allo sbocco. Le cellule di questo epitelio, l'asse delle quali misura in media 0,082, mostrano un contenuto trasparentissimo, in mezzo al quale sta il nucleo. Nel *Pl. testudinarius* e *tuberculatus* (*fig.* 28) invece dell'epitelio cilindrico si ha un epitelio pure semplice, pavimentoso, trasparentissimo, con nuclei palesi. In questi epitelii, non notasi alcun accidente che faccia supporre la presenza di una cuticola, nè tanto meno ciglia. Dissi degli elementi contenuti nella membrana fondamentale di questa glandola; per confronto dirò ora, come si è fatto pei prosobranchi, un motto degli elementi della glandola salivale vera. Come dalla fig. 25, le cellule di questa glandola ripetono i caratteri di quelle delle glandole di questa specie, ed anche di quelle del lobo acinoso dei gasteropodi pettinibranchi di cui trattai. Cellule a contenuto granelloso misuranti in media 0^{mm},067 nel loro diametro nel pleurobranchidio (*fig.* 25), nel quale l'epitelio del condotto è fusiforme (*fig.* 26) mentre nel *Pl. testudinarius* e *tuberculatus* è pavimentoso, nell'*aurantiacus* poi, per le osservazioni di Lacaze, a cellule cilindriche e cigliate.

Sistema muscolare dei tubi secretori e del condotto — Fra gli elementi che trovansi al di fuori della membrana propria della glandola e del condotto, notai primamente, a somiglianza di quanto si è descritto nei tubi delle glandole conglomerate dei *Dolium* e affini, in alcune specie, come nel *Pl. testudinarius* e *tuberculatus*, corpuscoli calcari aderenti alla membrana in forma di piccole masse ovoidali, compatte e trasparenti, le quali nel *testudinarius* si dispongono a foggia di maglie coincidenti coi perimetri delle cellule, e che tosto dopo la morte, o

dopo estratto un fiocco di tubi, per l'azione dell'acido, fanno effervescenza e trasmutansi in prismi di solfato calcare, sotto gli occhi dell'osservatore. Tali corpuscoli mancano nel *Pleurobranchidium:* se ne veggono però abbondantissimi nel tessuto congiuntivo esterno del condotto dei pleurobranchi del pari che si è detto per la *Cassidaria* e per gli altri; nel *Testudinarius* sono così confluenti e sviluppati che, se il condotto si lasci essiccare, assume l'aspetto di candidissimo nastro in cui, ad occhio inerme, si possono scorgere i punti che corrispondono ai detti corpuscoli.

I muscoli dei tubi e del condotto vogliono esser specialmente descritti. Nel *Pl. testudinarius* e *tuberculatus* esistono muscoli solo nel condotto escretore, ed allora se ne possono vedere due strati, l'uno longitudinale l'altro trasverso, costituiti da cellule fusiformi, allungatissime, non diverse da quelle del tipo ordinario dei molluschi, soventi biforcate ad uno degli estremi e contenenti un nucleo ovale con un nucleolo eccentrico. Tale nucleo è circondato da un resto di protoplasma granelloso (materia germinale di Beale), il quale si continua poi nell'asse delle fibre (*fig. 29, a*), come già si è detto parlando del *Dolium*. Nel *Pl. tuberculatus* con queste vidi altre fibre più larghe con granulazioni disposte invece in linee longitudinali (*fig. 29, b*).

Nel *Pleurobranchidium* poi, oltre i robusti strati muscolari del condotto escretore, composti di fibre fusiformi assai più grandi di quelle dei pleurobranchi, ho notato su tutti i tubi una rete muscolare molto sviluppata. Tale plesso è formato da cellule nucleate, le quali sono invece della forma stellata, per modo che richiamano i muscoli reticolati che sono così comuni nell'intestino degli artropodi (*fig. 30*). Ciascuna cellula dà rami, che cingono circolarmente il condotto, intrecciandosi tra loro, ed altri che lo percorrono longitudinalmente e obliquamente. Di più rami minori si osservano, che congiungono tanto i rami principali di una stessa cellula, come i rami, già fusi tra loro, di cellule vicine. Sottoponendo queste cellule stellate a considerevole ingrandimento, si veggono composte di un nucleo finamente granuloso con uno o più minuti nucleoli; intorno al qual nucleo si ha un ammasso di protoplasma amorfo, che alla periferia della cellula si mostra finamente fibrillare; fibrille che seguono poi il loro corso nei rami delle cellule (*fig. 31*). Si può anche, semplicemente con la macerazione, dimostrare il clivarsi in traverso di queste fibrille; allora tutte le fibre si interrompono, non così regolarmente però da assomigliare ai sarco-elementi. Siccome le cellule e le fibre che ne emanano, sono provviste di membrana a non dubitarne,

così avviene che le fibrille, anche rotte ad intervalli, non mutano direzione e di più la membrana si rende più visibile; il carminio mette più facilmente in evidenza questo elegantissimo plesso. Avviene però anche, che alcuni rami delle fibre del plesso muscolare lascino il loro tubo per raggiungere i tubi vicini, come già si è osservato per le fibre muscolari dei tubi dei prosobranchi. Sono queste le briglie che abbiamo citate, le quali veggonsi, nella fig. 21, legare in modo speciale tutti i tubi secretori del pleurobranchidio. Queste briglie sono propagini delle cellule stellate; ed alla lor volta si mostrano esser tali per via dei nuclei, che tratto tratto vi si veggono, le quali cellule si ramificano dicotome, presentando così aspetto più semplice (*fig. 22*). Parlando in genere degli elementi muscolari ramosi li divide opportunamente il Leydig[1]) in quelli che sono stellati ed in quelli altri in cui solo i poli sono bifidi o multifidi; qui nello stesso organo si avrebbero le due forme.

Le cellule muscolari del condotto escretore del pleurobranchidio, grandi del doppio di quelle dei pleurobranchi propriamente detti, mi hanno presentato un aspetto veramente insolito. Ciascuna fibra appariva terminata da una clava, in grembo alla quale ora vi si vedeva il nucleo, ora no, nè era possibile per alcun verso metterlo in evidenza. Lo sfibramento poi isolava sempre elementi clavati così in questi muscoli come nei muscoli di tutto l'animale. Osservando però le stesse fibre sui tubi maggiori vicini al punto dove il condotto escretore comincia, là dove le fibre non sono ancora adunate in membrana, mi fu agevole verificare trattarsi di fibro-cellule che sogliono spezzarsi nel bel mezzo della porzione mediana rigonfia (*fig. 32*). Avviene allora che, rottosi il protoplasma fibrillare e retrattosi di molto entro la membrana, si formino le due clave, una delle quali contiene poi il nucleo; avviene anche che la fibra si franga in tre pezzi, due clavati ed uno intermedio rigonfio, onde l'aspetto di questi muscoli, quando non se ne possa vedere la membrana superstite alla frattura del contenuto, riesce difficile ad interpretarsi.

Dalle fibre stellate notate sui tubi, a queste fusiformi infrante si hanno sui tubi maggiori tutte le forme di passaggio. È veramente singolare questo caso di *un animale in cui, colle ultime convulsioni dell' agonia, si frangono tutte le fibre muscolari volontarie ed involontarie*, imperocchè lo stesso fenomeno ho verificato tanto nei muscoli delle pareti della cavità del corpo ed in quelli del piede, come in quelli del cuore e dell'intestino,

[1]) *Vom Bau des thierischen Körpers*. Vol. I, pag. 81.

*

come anche dei condotti della glandola salivale vera. Oltre del pleurobranchidio, mi venne fatto di osservare tale spontanea frattura anche nel cuore e nei retrattori della massa boccale del *Pl. ocellatus*, nè mai in altro pleurobranco, nè in altro animale; ed avendo istituite nel pleurobranchidio diverse prove, onde determinare i casi in cui avvenga tale frattura, mi convinsi verificarsi esclusivamente allorquando l' animale muore di morte violenta, siccome avviene per la vivisezione, o per la immersione nell'alcool.

— —

CONSIDERAZIONI CIRCA GLI ORGANI

- -

Spiegazione di alcuni fatti desunta dai dati anatomici.

Alcuni fenomeni più manifesti, che in vita, siccome l'ejaculazione, in morte, siccome l'efferveseenza, questi organi presentano, sono già, nelle loro cagioni, dichiarati da alcuni dei fatti anatomici esposti.

La membrana muscolare del lobo inferiore delle glandole del *Dolium* e affini, le fibre che decorrono fra i tubi, quelle che li abbracciano ad uno ad uno, come anche il plesso muscolare che cinge ogni tubo nel pleurobranchidio, abbastanza spiegano la emissione rapida, violenta del liquido acido. I pleurobranchi propriamente detti, mancando dei plessi, avranno meno abbondanti ejaculazioni, e queste affidate soltanto ai muscoli dei tubi maggiori e del condotto. Indipendentemente dalla natura dei nervi salivali, nei pettinibranchi, contribuir deve potentemente alla emissione volontaria, la contrazione della volta della cavità del corpo, la quale costringe così da vicino le glandole, e in modo migliore, allorchè sono in istato di turgore.

Lo stato di vacuità quasi totale delle glandole, che si nota nella *Cassidaria* appena estratta dalle reti, tale che senza danno si possono mantenere sulla lingua, dipende al certo anche da contrazioni che le hanno spremute. Dopo un giorno, lasciando l'animale tranquillo in un aquario, la secrezione si rinnova e le glandole si fanno turgide e acidissime, e tanto più acide quanto più l' animale si presenta rigonfiato, siccome suol avvenire allora quando sia l' acqua in scarsa quantità. La contrattilità perdura alquanto anche dopo messe allo scoperto le glandole ed

anche estratte dall'animale; così è che l'organo muta lentamente i suoi contorni e la membrana esterna si retrae se stimolata; le quali cose sono nel *Dolium* agevoli a verificarsi per la mole maggiore di questi organi.

Cessata la contrazione, le cellule lasciano tosto diffondere il liquido acido. L'acido carbonico, che in sì gran copia fu dal De Luca raccolto, deriva evidentemente dall'azione del liquido diffuso sui corpuscoli calcari che trovansi fra i tubi della forma conglomerata, e che ho trovato anche sui tubi della forma diffusa di codesti organi. Che se si pungano o si incidano le glandole, l'effervescenza si manifesta più viva, e tanto più se si aggiunga un eccesso di acido, siccome a principio si è detto pel *Dolium*. Tale svolgimento di acido carbonico non si può verificare dissecando animali da qualche tempo venuti a morte, poichè in tal caso il fenomeno ha già avuto luogo prima della osservazione, e le reazioni dell'acido, diffuso attraverso le glandole, si possono avere ovunque nella cavità del corpo.

Le incrostazioni, le masse che trovansi dopo la morte nelle glandole della forma conglomerata, ovvero i cristalli isolati che si scorgono formarsi sui tubi della forma diffusa ne'pleurobranchi, sono evidentemente di solfato di calce.

Tipi anatomici di queste glandole — Caratteri — Confronti.

Essendo evidente che la secrezione acida dei nostri pettinibranchi si fa dal lobo tubolare, già creduto in prima quale semplice serbatojo, questo lobo è ora a considerarsi come l'organo dell'acido solforico. Comparando ora i fatti esposti, si deduce che gli organi della secrezione in discorso sono conformati secondo due tipi distinti, i quali sono:

I° — Quello che ci presenta il lobo inferiore delle glandole del *Dolium*, e specie affini, in cui si ha:

Una glandola tubolare conglomerata, chiusa in una membrana muscolare, i cui tubi sono cinti da fibre muscolari e da una rete di vasi capillari, e contengono cellule speciali a protoplasma omogeneo.

II° — Quello della glandola arboriforme dei pleurobranchi in cui si ha:

Una glandola tubolare diffusa, i cui tubi (cinti da plessi muscolari nel *Pleurobranchidium*), immersi nelle lacune della cavità del corpo, mancano di un sistema di capillari sanguigni, e contengono cellule speciali a protoplasma gra-

nelloso, nelle quali vi ha una vescicola di secrezione a contenuto omogeneo.

Dai dati relativi alla struttura è evidente che la glandola salivale, che nei pleurobranchi è distinta dalla glandola dell'acido solforico, nei nostri pettinibranchi è congiunta a questa, ed è rappresentata dal lobo superiore od acinoso, il quale corrisponde poi alle glandole salivari ordinarie degli altri gasteropodi [1]. Ne deriva che le glandole del *Dolium* e affini, considerate complessivamente nei loro due lobi, aventi un solo dotto escretore comune, debbansi reputare quali glandole *miste*, denominazione che parmi opportuna, necessaria, per indicare in generale quelle glandole che presentano doppia struttura, siccome sarebbero, per esempio, le glandole ermafroditiche, i tubi del Malpighi urici ed epatici etc. Egli è vero che dal lobo acinoso si hanno pure le reazioni dell' acido solforico, ma questo deve arrivare in ogni caso, nell' intimo di questo lobo per diffusione, atteso il fatto della comunanza di condotto.

Prendendo ad esame ora i due tipi che abbiamo stabiliti, si vede il primo esser distinto dall' altro per maggior perfezione; infatti le glandole dei *Dolium* e dei *Tritonium* si possono paragonare a quelle conglomerate degli animali superiori, anche a cagione del completo sistema di irrigazione, arterie, capillari e vene, le quali ultime poi, in forza del tipo generale degli organi circolatori dei molluschi, si interrompono all'uscir dalle glandole, e si aprono nella cavità del corpo per mezzo delle descritte bocche. I pleurobranchi invece, in relazione al posto più umile nelle serie dei gasteropodi, hanno questi organi secondo un tipo più semplice ed inferiore, siccome è il secondo. Infatti i tubi della glandola arborescente trovano paragone nelle glandole tubolari degli articolati ed in genere in quelle glandole di questa forma, nelle quali la irrigazione avviene per ciò solo che i tubi pescano nelle lacune sanguigne.

La ragione della duplicità di tipo di glandole, che, nella stessa classe di animali, hanno la stessa secrezione, sta precisamente in ciò che gli animali che ne sono provvisti, occupano diverso gradino nella serie a cui appartengono. Resterebbe ora a vedersi a qual tipo appartenga l'organo che nella *Doris (stellata?)* produce, come ho detto, alla sua volta l' acido solforico. A cagione di una certa parentela di questo genere coi pleurobranchi le maggiori probabilità sono pel secondo tipo.

Un'altra differenza fra le due forme di glandole, si dovrebbe pur qui

[1]) Veggasi per confronto la fig. 9.

notare rispetto al sangue da cui sono irrigate, essendo che nel caso delle glandole del primo tipo la secrezione si fa dal sangue delle arterie salivali, in quelle del secondo dal sangue venoso delle lacune; ma quanto diremo circa l'origine più probabile dell'acido, toglierà ogni importanza a questa distinzione.

Una necessità, relativa al valore delle parti elementari di questi organi, è pur quella di determinare se le vescicole di secrezione delle glandole del secondo tipo siano, o no, elementi di prima importanza per la secrezione, la quale quistione riguarda poi il significato generale delle vescicole di secrezione. Allorchè Enrico Meckel scoperse pel primo questi elementi nelle cellule del rene delle elici, non dubitò, e nessuno dopo di lui, di dar loro, anche in altri organi glandolari, il nome di *secretbläschen*[1]), atteso che nelle specie di elici da lui osservate, proprio nel loro interno, si contengono le concrezioni uriche; se non che Boll[2]) recentemente, per osservazioni ulteriori comparative, trovò che le vescicole delle cellule renali dei molluschi, possono mostrarsi anche a modo dei così detti vacui, in forme incostanti, ed anche totalmente mancare, come nell' *Helix hortensis* e negli *Octopus*, senza che non pertanto nelle cellule manchino le stesse concrezioni; così che tali vescicole dichiara decadute dall'alta importanza fisiologica loro attribuita. Sia pure per quei casi ove mancano, anzi aggiungerò che qui pure, nelle glandole del primo tipo, mancano del pari. Il fatto che queste vescicole nei tubi dei pleurobranchi primamente esistono e in ciascuna cellula, e poi l'altro che sono tanto sviluppate, e tanto più quanto dipartendosi dai tubi estremi, ove si contengono cellule non complete nello sviluppo, procediamo ai tubi di medio calibro ed ai grandi (che sono quelli dove avviene specialmente la secrezione) forniscono già forti argomenti per crederle elementi necessarii in questo caso ed in questo tipo. Per ultimo, a tale riguardo, è d'uopo notare un'altra circostanza, ed è questa che, nei tubi medii e grandi della glandola dei pleurobranchi, le vescicole sono tutte rivolte verso il lume del tubo (*fig. 24*), la qual disposizione mi dice che sono esse che versano il liquido acido nelle vie per le quali verrà eliminato. Non c'è modo di dimostrare se le cellule contenenti queste vescicole, contribuiscano o meno, in vita, a produrre l'umor acido, o se le sole vescicole lo preparino, certo è che le vescicole lo contengono dal mo-

[1]) Vescicole di secrezione.

[2]) Op. cit., pag. 94, tav. III e IV.

mento che lo versano nel lume dei tubi, siccome ne fa fede la cennata disposizione.

Un'altra quistione importante è quella che si riferisce alla deiscenza o meno degli elementi di queste glandole. È d'uopo a questo riguardo distinguere un tipo dall' altro; per le glandole del primo tipo io non ho alcun argomento per ammetterla. La grandezza delle cellule, la coincidenza di ciascuna con una maglia capillare, finalmente la capsula che, siccome osservai nel *Dolium*, ogni cellula riceve dalla membrana propria dei tubi, sono circostanze che depongono in contrario, per quanto valenti osservatori vogliano ammettere tale deiscenza, siccome in massima, necessaria per gli elementi glandolari. In quanto poi alla proliferazione continua, la quale sarebbe in stretto legame colla deiscenza, credo sia ben più logico dire che non esiste dove non si vede, nè si ha alcuna circostanza di fatto che porti ad ammetterla, anzi dati in contrario, che sostenere che esiste in ogni caso, col solo appoggio delle analogie, ed in omaggio al comune consentimento.

Pel secondo tipo le cose sono diverse, e già ho fatto notare come si possano considerare come giovani cellule quelle dei fondi ciechi dei tubi; io non so come si producano, certo è che ne hanno i caratteri. Se tali sono, si potrebbe anche credere alla deiscenza delle più grandi; le vescicole di secrezione sarebbero allora messe in libertà e scoppierebbero poi, alla lor volta, in grembo al liquido, e tanto dico perchè l'umore raccolto dal condotto escretore non ne presenta punto. Se così sono le cose, si potrebbe anche credere che nelle glandole del primo tipo si abbiano elementi fissi, nel secondo deiscenti.

Un altro problema si riferisce all'epitelio cigliare. Dalle osservazioni da me fatte risulta che tale forma di epitelio non esiste mai nelle glandole dell'acido solforico. Tutte le volte che, esaminando glandole salivali, io trovava, in un colla struttura acinosa, epitelio vibratile negli acini o nel condotto, io era quasi certo di non aver acido solforico libero a constatare; di più coll'umor acido delle glandole spensi il moto cigliare vivissimo dell'esofago della *Cassidaria*. Nella sua importante monografia [1]) il signor Lacaze, precisamente in grembo ai tubi del *Pleurobranchus aurantiacus*, cita in certi vacui tale movimento e ne descrive gli accidenti. Questa osservazione del valente anatomico mi dice: o che questa specie, ch' io invano cercai procurarmi, essendo nel golfo di Napoli assai rara,

[1]) Op. cit., pag. 232, t. VII.

avendo organi identici agli altri congeneri, non ha questa particolare secrezione, il che è poco probabile, e mi sorprenderebbe ancor più di quello che non mi cagionasse maraviglia il caso di mancanza totale della glandola nel *Pl. ocellatus*, ovvero che il movimento cigliare si dà anche in presenza di una soluzione di acido solforico; il che poi è in disaccordo con quello che si conosce circa le condizioni di questo movimento. Fosse mai che i fondi ciechi della glandola, là dove il Lacaze osservò tale movimento, pieni di giovani cellule con giovani vescicole, fossero non per anco provveduti di un lume che li continui coi successivi tubi, e le cellule non peranco entrate colle vescicole in funzione, fossero provvedute di ciglia provvisorie che poi andrebbero a perdersi? Le osservazioni dirette chiariranno a me o ad altri il fatto. Intanto se la glandola del *Pl. aurantiacus*, come credo, è deputata ad una simile secrezione, in essa si avrebbe, fosse pure che tale epitelio si trovsse allo esterno dei tubi, il fenomeno di coincidenza nello stesso organo, di movimento cigliare e di liquido contenente acido solforico; il qual fatto si accompagnerebbe in certo modo con altro che abbiamo notato, di elementi avversi coesistenti negli stessi organi, siccome sono il carbonato di calce e lo stesso acido, che in vita, contenuto nelle cellule, rispetta quei corpuscoli, che nell'un tipo di glandole e nell'altro abbiamo trovati.

In questo lavoro monografico, io mi sono proposto di esporre quanto mi venne fatto di osservare senza entrare in quistioni generali di anatomia; giova però qui far notare che mentre le mie osservazioni circa i capillari delle glandole del *Dolium* sono in accordo colle osservazioni di Langer circa l'anodonta, e colle più recenti di Wedl [2]) fatte sopra le elici, i murici, il turbo; l'altra delle boccuce venose, aperte alla superficie della glandola, è un fatto di più da aggiungere ai tanti coi quali Milne Edwards dimostrò che la cavità del corpo è a considerarsi come una lacuna venosa, intorno a che vi ha al presente chi dubita, ed anche lo stesso Wedl. Si hanno nel nostro caso organi pendenti nel cavo perigastrico e chiusi da una membrana muscolare, nei quali entra un torrente di sangue per le arterie, ed in cui non si hanno organi pel riflusso corrispondente, se non quelli che io ho indicati nel *Dolium*, e che corrispondono in essenza ai così detti orifici venosi, i quali furono, come è noto, punto di partenza degli importanti lavori dell'anatomico francese; solo che qui, a cagione del genere della membrana che attraversano tali orifici, sono piccoli ed anche contrattili.

[2]) *Ueber Capillargefässsysteme von Gasteropoden*. Sitzungber. d. K. Akad. in Wien. Juli-Heft. 1868.

Noterò per ultimo che nei molluschi si hanno muscoli non di un sol tipo istologico generale, come veggo ammesso da Boll; ma oltre i muscoli ramificati già noti in alcuni casi nei molluschi, come nella paludina per le osservazioni di Leydig, nell'*Arion ater* per quelle dello stesso Boll, si hanno anche fibre, che essendo a nastro, non contengono il cordone di protoplasma granulare, ritenuto come caratteristico; come anche non lo contengono, nè le fibre fusiformi del condotto escretore del *Pleurobranchidium*, nè i rami delle cellule stellate dei tubi secretori, dello stesso, mentre secondo Boll lo contengono invece quelli delle cellule stellate dell'*Arion*.

CONSIDERAZIONI CIRCA LA FUNZIONE

Domandare perchè, solo da un piccolo gruppo di pettinibranchi, si produca un acido libero, tale che in natura non trovasi che nelle acque dei vulcani e delle solfatare; domandare perchè i pleurobranchi e non le aplisie o le ombrelle, che sono pur dello stesso ordine, siano dotati della medesima proprietà, sarebbe vano per ora. Sarebbe come domandare perchè le torpedini e non le razze, perchè il gimnoto e non le comuni anguille, il malapteruro e non i bagri ed i pimelodi abbiano il privilegio di così potenti armi elettriche; ovvero perchè piuttosto i pirosomi e le salpe illuminino le creste dei flutti e i loro cunicoli le foladi, che non i botrilli e le arche gli abissi del mare. Chiedere perchè una specie di *Doris* segreghi acido solforico, mentre molte altre non lo fanno, ovvero perchè il pleurobranco ocellato ne sia privo del pari, mentre gli altri ne abbondano, sarebbe come chiedere perchè il muschio del Thibet sia in possesso di così speciale secrezione, e non quello di Giava, ovvero perchè una specie di pianta ci appresti gradito alimento o farmachi salutari, ed un'altra specie dello stesso genere, la morte. Insistere, sarebbe esigere la dolorosa risposta che, nello stato attuale delle nostre cognizioni circa l'intimo e le ragioni degli esseri viventi, non è possibile pronunciarsi; e tanto più per questi che nascondono nelle profondità marine le loro costumanze.

Origine dell'acido — Un problema di altra categoria, che più volontieri tentiamo, è l'altro, quello cioè dell'origine dell'acido in parola. Qui si tratta di una quistione semplice a proposito di elementi così noti come sono il solfo e l'ossigeno. Un dilemma per primo ci si presenta: o l'acido

dei nostri molluschi, come si ritiene da alcuni per quello dei solfati delle orine, deriva dall'ossidazione del solfo delle sostanze albuminoidi, ovvero è il prodotto della decomposizione dei solfati del mare.

Io ho sempre pensato che come la composizione chimica delle piante marine, che ci forniscono l'iodio e la soda, è diversa da quella delle piante terrestri e lacustri, così quella degli animali marini, viventi in una soluzione di differenti sali, debb'essere, sotto certi riguardi, diversa da quella degli altri, e che, a chi ne faccia studio speciale, sia per fornire argomenti a trovati novelli di prima importanza. A tentare la soluzione di questo problema io procedo con queste premesse. Allorchè un *Dolium* od altro gasteropodo viene pescato e messo in scarsa quantità di acqua marina, il suo corpo in breve tempo si gonfia; le aplisie si fanno immani e deformi, il piede delle *Cassis* acquista tale volume che è maggiore del doppio di quello che presenta allo stato ordinario, i pleurobranchi e le tetidi si gonfiano del pari così che, attraverso il tegumento, si ponno seguire coll' occhio nella profondità delle carni i fasci muscolari in bell'ordine disposti ed incrociati. I sipuncoli pel poro estremo, le attinie e le pennatole per la via della bocca e delle comunicazioni dello stomaco colla cavità del corpo, le oloturie per quella delle branchie interne arborescenti, si gonfiano del pari, e tanto che queste ultime, non misurando, incaute, la resistenza delle loro parti interne, finiscono collo scoppiare evacuando per l'ano tutta la visceraglia. Questi fenomeni i naturalisti di tutti i tempi hanno osservato, e diversamente interpretati; io credo che sia conforme alla verità il credere semplicemente che questi animali, a cagione dell'asfissia che comincia, per la scarsa mole dell' aquario, che presto vien privata dell' aria disciolta, si sforzino, per tutte le vie che ponno aprire, di mettersi in contatto colle maggiori quantità di acqua, al pari dell'asmatico che vuol spalancate tutte le finestre della camera. Ma se facile riesce stabilire l' equilibrio respiratorio nell' aquario coll' aggiunta di piante viventi, e se è pur facile veder i polipi vomitar di nuovo l'acqua dalla bocca se irritati, o evacuarla per l'estremo dei tentoni forati, come in molte attinie, ovvero trovarla in grande copia raccolta nelle oloturie, principalmente nelle branchie interne; non è del pari agevole conoscere le vie per le quali i molluschi se ne imbevono, onde le maggiori differenze di opinioni fra gli osservatori.

Io mantengo il mio proponimento di non entrare, in questo lavoro in quistioni generali, e per tanto vengo al caso nostro ed apro un *Dolium* in istato di gonfiore. Il suo piede è turgido, la sua tromba del pari come

fosse un otricello: appena rotto il primo anfratto della conchiglia, l'animale si contrae in ogni modo, e già comincia ad avvizzire; aperta la cavità branchiale dal profondo della medesima, dalla grande fessura del sacco dell'organo del Bojanus, veggo scaturire a fiotti l'acqua così che l'animale in brevi istanti ritorna allo stato di normale volume, continuando sempre a retrarsi. Nè da questa differenti sono state le osservazioni fatte, con molta maggior difficoltà, in altri più piccoli molluschi del mare e delle acque dolci, tra gli altri dal Gegenbaur, dal Leydig, dal Leuckart e dal Lacaze. Venendo ora all'altra forma di gasteropodi, che ci interessa in questa occasione, cioè i pleurobranchi, altra via per lo ingresso dell'acqua ci ha indicata lo stesso Lacaze Duthiers, quasi in continuazione dei suoi importanti studii sul *Dentalium*. Quell'orificio esterno ch'egli scoperse nel pleurobranco, aperto al davanti della branchia[1]), e che nel *Pleurobranchidium* il Leue, già dal 1813, credeva apertura per lo sgorgo della glandola innominata [2]), e che era noto anche al Delle Chiaje il quale, senza pronunciarsi, ne diede la figura[3]), fu da lui trovato, per un breve condotto, in comunicazione con il vaso che dalla branchia conduce il sangue al cuore per modo che dal medesimo orificio si può facilmente, nei pleurobranchi, injettare il sistema arterioso siccome io ho costume di fare.

Tale scoperta tolse ogni dubbio circa la comunicazione dell'alveo sanguigno dei molluschi acquatici coll'esterno. A chiarire il fenomeno di questa strana diluzione del sangue in tali molluschi, ed a togliere la gravezza al fatto della uscita di una parte del medesimo, quale avviene nelle circostanze accennate, è d'uopo considerare che tali circostanze sono veramente insolite, straordinarie, e che l'entrata dell'acqua, allora quando gli animali sono nelle loro naturali sedi, e la uscita del liquido cavitario, se pure a circostanze ordinarie si verifica, dovrà farsi in tempi ed in quantità determinate. Nella cavità del corpo della cassidaria io ho trovato spesso, in primavera, delle forme rabditiche, o, diremo, larvali di nematodi, nè mai, nella stessa cavità ed in altro tempo, gli adulti; parmi ragionevole il credere che tali larve, come sono entrate per la via del sacco dell'organo del Bojanus, così dopo aver abitato la cavità sanguigna della cassidaria per un certo tempo, se ne usciranno per la medesima via.

[1]) Op. cit., pag. 250, tav. IX.

[2]) Op. cit., pag. 1, *g*.

[3]) Op. cit., tav. L, fig. 11; in questa tavola per uno scambio di lettere è indicato tale orificio come fosse l'ano.

Esposti questi fatti, è ora facile dedurre che se la cavità del corpo, come lo è invero, fa parte dell'alveo sanguigno, ed è accessibile all'acqua, e se questa è pur ammessa nelle arterie del pleurobranco pel canale, che chiamar si deve di Lacaze Duthiers, vuol dire che l'acqua marina viene poi portata col sangue in contatto cogli elementi speciali delle glandole. Ora, se in queste glandole vediamo affluire coll'acqua i solfati che in tanta abbondanza vi si contengono, e se dalle medesime si ottiene acido solforico fatto libero, si deve ammettere che tali organi hanno la virtù di decomporre i detti solfati, qualunque sia poi la sorte riserbata alle basi dei medesimi. Se injettando nelle vene di un animale un solfato in soluzione, da un organo glandolare dello stesso raccogliessimo acido solforico, io credo che non porremmo alcun dubbio ad ammettere nell'organo la stessa proprietà che hanno quelli descritti nei nostri molluschi, per quanto sia noto che le combinazioni saline dell'acido solforico siano, relativamente, non troppo facili alla scomposizione. Si comprende facilmente che, siano le glandole conglomerate del primo tipo irrorate dalle arterie, o quelle del secondo immerse nelle lacune, dal liquido delle quali attraggano i solfati, poco importa dal momento che l'acqua, commista al sangue, è quella che contiene il materiale per questa secrezione.

Ho detto più sopra che quanto più il corpo delle cassidarie è invaso dall'acqua, tanto più le glandole sono turgide ed acide, e simile condizione ho verificata nei pleurobranchi, ed ora, siccome feci già nella nota dell'aprile dello scorso anno, piacemi riferire una predizione fatta dal Lacaze in occasione della scoperta della comunicazione dell'alveo sanguigno coll'esterno nel pleurobranco. « *On y trouvera, n'en doutons pas, la clef de* « *bien des aperçus nouveaux relatifs à cette partie de l'organisation et de* « *la physiologie* ». Che gli altri molluschi abbiano pure l'alveo sanguigno in diretto rapporto possibile col mare e non producano l'acido in quistione, non mi meraviglia, dal momento che per tale secrezione abbiamo trovati organi di speciale struttura che in quelli mancano. Voglio però anche dire che io non mi stupirei punto, dato che i solfati marini possano esser quelli che forniscono quest'acido, se trovassi altri animali del mare, di altre classi, in possesso di questa secrezione, fatta da organi anche diversi da quelli da me descritti, sapendo che la stessa secrezione può ben farsi in animali di tipi diversi con organi differentissimi, siccome sono per esempio i reni dei vertebrati, gli organi del Bojanus e i tubi del Malpighi degli insetti, ed anche per argomento

desunto dai nostri gasteropodi, i quali, appartenendo a sezioni diverse, hanno pure differenze anatomiche negli organi dell'acido in parola, i quali organi sono poi identici nel senso del loro prodotto. Circa le origini dell'acido solforico in questo caso, tanto io fui condotto ad esporre dalle circostanze sopra cennate; riconosco però essere alla bilancia riservato di pronunciare l'ultima parola; nè meno importante, a mio credere, sarebbe dirigere l'indagine nei vegetali marini che contengono sali di soda, nel sospetto che il solfato di soda delle acque marine non fosse quello che si decomponesse allo scopo di lasciar la base combinata altrimenti nei loro tessuti.

Se l'acido sia emesso o deglutito — Parlando dei muscoli delle glandole e del condotto e della loro speciale disposizione, io ho parlato anche sempre di emissione senza tener conto della possibilità che tale liquido possa essere, a circostanze ordinarie, deglutito. Pure, in vista dei rapporti di questi organi colla bocca, è a conoscersi ancora se meglio debba tenersi conto del fatto dei frammenti intatti di polipi trovati nello stomaco del *Dolium* da Troschel, i quali in un coll'osservazione del getto uscito dalla bocca farebbero credere alla emissione, ovvero dell'altro fatto, osservato dal De Luca, di acido libero trovato nelle prime vie nell'animale ancora vivente. L'emissione poteva esser avvenuta sotto l'influenza dello strazio subìto dall'animale, mentre era divelto dalla conchiglia, come l'inghiottimento del pari, nel caso nostro; ed i frammenti di polipi avrebbero potuto essere i residui di altri coi quali l' umor acido si fosse, neutralizzandosi, previamente combinato.

Gli esperimenti da me ideati, i quali mi avrebbero pure condotto ad essere certo o dell'una o dell'altra cosa, furono precorsi da una osservazione alla quale si prestò il *Pleurobranchus testudinarius*. In questo le ascidie composte sono il pascolo prediletto, ed allorchè io ebbi il primo esemplare di questa specie, fu anche mia cura di conoscere il contenuto dell'ingluvie che trovai disteso dalle medesime tagliate a grossi bocconi. Mi fu facile allora conoscere, dai cristalli calcari stellati, un *Didemnum*, ed il fatto della loro copia e della loro integrità mi fece certo che il liquido acido non aveva avuto sopra di loro la menoma azione. In fatti poi, siccome si è notato nei pleurobranchi, mentre le aperture dei dotti della glandola salivale vera sono in corrispondenza del bordo delle mandibole cornee, l'orificio di quello della glandola dell'acido solforico è alla commissura superiore della bocca, così che l'umore non potrebbe, che con speciale forzata contorsione delle labbra, esser avviato nella ca-

vità della medesima. Esaminando in seguito, sempre che l'occasione mi fu propizia, il contenuto dell'esofago e del proventricolo del *Dolium*, mi convinsi primamente che l'animale è onnivoro di modo che alghe, piccole oloturie come i fillofori, limo e sabbia trovai separatamente in diversi casi; mi fu poi del pari agevole riconoscere che ogni frammento di diverse maniere di corpi calcari, siccome briozoi, lamine forate di oloturie, ed anche oggetti minimi siccome spiculi di spugne calcari, non avevano subìto alcun mutamento.

L'uscita del liquido acido dalla bocca di un *Dolium* è facile a verificarsi nelle circostanze eguali a quelle della osservazione primitiva di Troschel, cioè allora quando s'infranga il guscio; la emissione con getto io però non viddi mai, di più essa era ancora a constatarsi nei pleurobranchi. Il pleurobranchidio, essendo fra quelli che vivono alquanto tempo negli aquarii , ho voluto sottoporlo alla osservazione, onde è che pensai di colorare con la tintura di tornasole l'acqua nella quale lo aveva posto, onde poi vedere quando emettesse e come il liquido; ma la tintura, galleggiando di preferenza, e l'animale restando di preferenza al fondo, non mi fu possibile di nulla osservare a primo colpo. Così fu che, adoperando largo e poco profondo recipiente, attesi lungamente ma invano; l'animale dopo alcune ore non aveva emesso la tromba, nè dopo un giorno il liquido. Pensai allora di costringerlo e, siccome riferii nella nota citata, premendone un tentone colle pinzette, non lo lasciai finchè l'animale, dopo alquanti contorcimenti si decidesse ad un partito. Fu allora che la proboscide uscì ed egli la rivolse verso lo stromento in atto di mordere, e nello stesso momento evacuò l' umore in gran copia, siccome me lo provarono le nubi rosse apparse in grembo al liquido del bacinetto. Questo sperimento, che ripetei sovente e che potei anche mostrare al ch. Prof. Leuckart, mi dimostrava l'emissione rapida dell'umore acido, siccome i cristalli calcari trovati nell'ingluvie del *Pl. testudinarius* mi dimostrarono che non viene punto deglutito, siccome già me lo aveva predetto lo spegnersi del movimento cigliare dell'esofago della cassidaria.

Circa lo scopo della secrezione—Vuolsi finalmente conoscere nel suo scopo la secrezione del liquido contenente acido solforico e che dobbiamo, come è chiaro, considerare quale una secrezione particolare la quale, ad onta dei rapporti degli organi colla bocca, non ha ingerenza alcuna colla funzione della digestione. I nostri gasteropodi non scavano punto le rocce calcari e le marne; la mancanza della medesima secrezione anche nei gasteropodi affini ai nostri, siccome i buccini, che si pascono

di bivalvi perforandone il guscio, la natura stessa delle perforazioni, la condizione della superficie delle gallerie in cui si notano striature minutissime e linee rilevate tali che un acido non avrebbe rispettate, depongono sempre in favor dell'azione meccanica esercitata, siccome nei bivalvi dalla conchiglia, così nei gasteropodi dalle dentature della radula. L'esperimento del pleurobranchidio sarebbe favorevole alla credenza del suo impiego come mezzo di difesa; è strano però che animali provvisti di conchiglie robustissime come quelle dei *Tritonium*, che solo a colpi di martello si possono infrangere, e di più chiuse completamente da grossi opercoli cornei, abbiano la stessa secrezione dei pleurobranchi dal corpo molle privo di ogni guscio, come il *Pleurobranchidium*, ovvero provvisto di tenuissime conchiglie interne. La sola retrazione basta a difendere i *Tritonium* e gli altri, e lo stesso *Dolium*, abbenchè manchi di opercolo e mostri ampia superficie del piede allo scoperto quando è retratto, presenta quest'organo così duro nella contrazione, che non sarebbe possibile ad alcuno dei più temibili abitatori del mare di portargli offesa. Posto anche che, come a difesa, si giovassero della ejaculazione del liquido acido, questo si diffonderebbe tosto nell'acqua, perdendo ogni efficacia. La struttura dell'organo e la disposizione ed abbondanza dei muscoli spiegano l'emissione rapida, violenta, ma non tutti i liquidi che vengono emessi da glandole soggette all'azione muscolare, o direttamente da serbatoj muscolari, sono a considerarsi come aventi lo scopo di difesa, e valgano ad esempio le orine.

Amando la prudenza nel dire circa le possibilità relative allo scopo ultimo di questo singolar prodotto, io non posso astenermi dal notare che si hanno in proposito due fenomeni in presenza. L'uno è il fatto più palese, il primo che ci colpisce, ed è quello della emissione violenta in animali offesi, e questo ci conduce tosto a credere alla difesa, siccome scopo finale della produzione dell'acido; l'altro più recondito, che è precisamente la formazione dell'acido stesso. Emana ora il bisogno di sapere quale dei due sia il principale, se cioè la decomposizione dei solfati sia subordinata alla produzione dell'acido, o tale decomposizione non sia invece il fatto principale, e l'emissione dell'acido secondaria, siccome sarebbe l'evacuazione dei materiali urici dopo i processi di ossidazione che determinano la secrezione dei medesimi. In questo secondo caso, l'acido sarebbe come l'urea e i sali dell'orina, cioè il *caput mortuum*, il residuo di reazioni che sono volute dal complessivo movimento chimico dell'organismo e la sua emissione sarebbe, a circostanze ordinarie,

spontanea, ovvero in animali offesi, fenomeno riflesso concomitante lo spasmo. Voglio dire che, se così sono le cose, per rispetto alla cognizione di questa strana secrezione, siamo allo stesso stato in cui si trovavano i fisiologi prima che si fossero conosciute le ragioni della formazione dei materiali urici.

In altri animali del mare, io invano ho cercato fino ad ora la stessa secrezione, nè le ricerche fatte e le comparazioni circa l'anatomia dei molluschi in generale mi hanno rivelato coincidenze e relazioni che potessero dare maggiori chiarimenti al fenomeno, onde aprire la via a maggiori spiegazioni; sono però deciso a non desistere da questo studio mentre lascio ai fisiologi il campo a più profonde ricerche.

Prima di chiudere questa parte del mio lavoro, amo esporre una pratica che potrà tornare utile a coloro che fanno studio degli animali marini, che o per l'una o per altra cagione voglionsi tenere in osservazione per alquanto tempo. Giovano in tal caso aquari di studio pei quali, dopo numerose prove, sono giunto a trovare la pianta più opportuna. È questa lo *Sphaerococcus coronopifolius*, C. Agdh., il quale, abbenchè divelto, vive per molti mesi anche in piccoli recipienti, sempre che piccola porzione d'acqua sia rinnovata giornalmente. Molti animali che da soli morrebbero in breve ora, in compagnia di quest'alga durano a lungo, ed un pleurobranchidio, ad onta della elevata temperatura del giugno, visse in tal modo in due litri d'acqua per tutto quel mese.

Essendo parte di questa memoria già sotto i torchi, ho potuto avere e studiare il *Pleurobranchus aurantiacus*. Anch'esso produce acido solforico mediante la glandola speciale, i tubi della quale mi hanno mostrato il moto cigliare; ho però verificato che esso si dà allo esterno dei medesimi. Tale movimento cessa tosto col diffondersi dell'umore acido.

APPENDICE

Struttura e significato del proventricolo in alcuni pettinibranchi.

Quella parte dilatata dell'esofago dei gasteropodi che chiamasi proventricolo, suole dai più considerarsi quale un ingluvie, un semplice serbatojo, e tale sembra se dallo esterno lo si consideri o se ne argomenti da quello delle aplisie e di altri in cui quest'organo trovasi per consueto ripieno di alghe o di altra maniera di alimento non per anco alterato; ma se lo si esamini nei *Tritonium*, nella *Cassis*, nella *Cassidaria* come anche nelle natiche, tale organo acquista ben altra importanza.

Il proventricolo, in genere fusiforme, provvisto di un fondo cieco nel *Tritonium hirsutum* (*fig. 6, a*) ed anche nelle natiche, è limitato all'esterno dalla membrana muscolare dell'esofago che nasconde la disposizione, se non il colorito bruno delle parti contenute. Spaccato, è tutto lamellare e l'esofago non aumenta punto il proprio lume in corrispondenza di quest'organo. Cenno di tali lamelle vidi solo nelle Istituzioni di Anatomia Comparata del Delle Chiaje [1]), e dello stesso autore le immagini senza testo corrispondente, nell'opera del Poli ove si veggono gli organi di un tritone[2]), e più oltre, nelle figure che si possono riferire alle natiche Tale organo è di solito rappresentato dallo esterno, come anche nella *Natica marmorata* lo si vede nel Bronn [3]) dove per equivoco è indicato come stomaco; e se lo studio del medesimo, per quanto io so, non fu ancora fatto per la struttura, io credo sia in ragione di ciò che in esemplari conservati nell'alcool, come anche nel fresco nelle piccole specie, il suo contenuto appare a primo sguardo null'altro che una poltiglia bruna.

Le lamelle accennate sono tutte adunate in una parte del rigonfiamento; sono tra di loro parallele ed inserite così da essere nell'organo

[1]) Vol. II, pag. 25.

[2]) Vol. III, tav. LI, pag. 15.

[3]) *Classen und Ordnungen*, Vol. III, tav. LXXIX, pag. 6.

obliquamente dirette d'alto in basso, per modo che i margini liberi delle medesime guardino verso lo stomaco (*fig. 35*). Tali margini colle loro serie limitano in parte il lume del canale esofageo e sono poi tutti intersecati da un rafe mediano, a cui corrisponde un tramezzo che divide in due parti tutto il sistema (*fig.* 5 e *34*). Dal rapporto dei margini liberi delle lamelle col lume dell'esofago deriva che tali margini sono lambiti dalle sostanze alimentari, la qual cosa non avviene poi nel grande tritone per ciò che due pieghe longitudinali e rilevate della mucosa esofagea, comportandosi siccome due imposte, vengono a dividere il lume dell'esofago dall'apparecchio delle lamelle, restando però, per la fessura che lasciano fra di loro le stesse valvole, libera la comunicazione (*fig.* 5 e *6*).

Sono le lamelle alla loro superficie, lisce e di colorito verdastro o bruno; solo nel *Tr. cutaceum* le ho viste percorse da solchi e da sporgenze le quali s'ingranano volontieri con quelle delle lamine contigue (*fig. 37*); ma se di queste lamelle, le quali non sono altro che ripiegature della mucosa del proventricolo, s'indaghi la struttura, si veggono fondamentalmente costituite da tessuto unitivo in cui abbondano i vasi, e poi allo esterno da una membrana limitante a cui aderiscono, in semplice strato, cellule di secrezione (*fig. 36*). Tali cellule sono sferoidali, misurano nel *Tr. nodiferum;* 0^{mm},020, del pari che nella cassidaria (*fig. 38*); contengono un gruppo centrale di granulazioni colorate dalle quali dipende il colorito totale dell'organo, ed il nucleo, il quale, da codeste granulazioni circondato, viene spesso nascosto. Avviene che l'epitelio dell'esofago, arrivato alle lamelle, si muta in un epitelio glandolare con caratteri speciali. Tale passaggio, nel *Tr. nodiferum*, si scorge già al margine di quelle valvole ad imposta, così che la superficie delle medesime, che è rivolta verso le lamelle, è, come queste, rivestita dalle stesse cellule pure in semplice strato ed in questa parte labilissime. Si tratta, per tanto, di una glandola fogliettata, che io non esito a considerare siccome una glandola a succo gastrico in cui i lumi dei tubi delle tubolari, se vogliamo confrontarla con quelle dei vertebrati, sono sostituiti dagli spazii che intercedono fra le lamelle, dai quali, per la obliqua direzione delle medesime, deve facilmente piovere il succo sull'alimento. Avviene quì, come negli uccelli ed altrove, che le glandole gastriche sono principalmente nel proventricolo.

Questa denominazione di glandola fogliettata io credo opportuna ad indicare in massima, glandole in cui, come anche nell'organo di Bojanus

delle elici ed in altri, si ha un epitelio secretore esteso sopra un sistema di lamine, qualunque sia il modo reciproco di comportarsi delle medesime, solo che costituiscano uno o più coacervi e nel complesso un organo determinato.

La tasca pieghettata, che Souleyet descrisse nel *Turbo rugosus* nel principio dell'esofago, credendola succedanea alle mancanti glandole della saliva, gli organi pieghettati descritti da Leydig nella prima parte dello stomaco della paludina, sono, con ogni probabilità, glandole che hanno lo stesso significato di quelle dei tritoni e degli altri di cui abbiamo fatto parola. Studi comparativi estesi potranno dichiarare meglio le forme diverse degli organi in discorso, come le esperienze assicurarci del significato; intanto parmi che quelle glandole descritte e figurate dagli autori, brune, di struttura acinosa, che stanno aderenti e sboccano nell'esofago dei murici (*fig*. *39*, *a*) e delle porpore chiamate da Leiblein organo esofageo e che sono ritenute come organi problematici, si possano pure considerare come glandole a succo gastrico. Queste differirebbero da quelle fogliettate pel rapporto e per la disposizione degli elementi, in quanto che sono acinose e non comprese nell'esofago ma al medesimo sospese e totalmente esterne, la qual circostanza rende questi stessi organi più che mai favorevoli alla esperienza fisiologica ed all'analisi chimica, che per glandole diffuse nella mucosa di questi animali, sarebbero impossibili o difficilissime.

La idea di Souleyet, il quale credeva la tasca pieghettata del turbo organo succedaneo alle mancanti glandole salivali, abbenchè queste siano state da Quoy e Gaimard trovate adese alla massa boccale in forma di due piccoli organi convoluti, io la raccolgo. Nei nostri pettinibranchi, provvisti della secrezione dell'acido solforico, il prodotto del lobo acinoso salivale va perduto, in quanto che il liquido viene totalmente espulso; ora si può anche dire che in questi animali le cose sono così disposte che, avendo organi che rappresentano i salivali, siccome appunto il lobo superiore della glandola, non ne possono utilizzare la secrezione. Ora parmi ragionevole il credere che il grande sviluppo che prende la glandola fogliettata, come nel turbo da Souleyet fu considerato in relazione alla mancanza delle glandole salivali, o diremo al presente, alla loro piccolezza, così nei nostri lamellibranchi la glandola fogliettata, alla sua volta, sia più sviluppata onde supplire col suo prodotto alla mancanza di uno dei liquidi necessarii alla digestione. La glandola fogliettata è nel *Dolium*, come vedremo, secondaria, e però

supplita ampiamente dalle copiose glandole della mucosa del proventricolo; nelle natiche poi, ove la tasca fogliettata è del pari molto sviluppata, le glandole salivali sono minime.

Struttura e significato del diverticolo esofageo del *Dolium*.

Le stesse lamelle, che trovansi parallele nel proventricolo dei tritoni, delle cassidi, delle cassidarie e delle natiche, vidi raggianti nel *Dolium galea*, ma esclusivamente nel diverticolo esofageo (*fig. 40*), mentre il proventricolo non ne contiene, ed è invece rivestito da mucosa densa, glandolare e sollevata in grosse pieghe longitudinali ed in robuste papille coniche. Significa che nel *Dolium* la glandola gastrica fogliettata, così sviluppata nei tritoni e negli altri affini, è sostituita dalle glandole della mucosa del proventricolo, le quali sono di altro tipo, e per tanto essa si fa atrofica e si rifugia nel diverticolo esofageo.

Tale diverticolo, mal noto finora nella sua struttura, per questa osservazione acquista il significato di rappresentante della glandola fogliettata dei generi affini, siccome alla sua volta contribuirà alla produzione dei succhi. Si avrebbero così nel *Dolium* due maniere di glandole a succo gastrico, quelle del diverticolo e quelle del proventricolo.

Questo diverticolo, che Delle Chiaje e Keferstein nel *Dolium galea*, Quoy e Gaimard nel *Dolium perdix*, trovarono, per ragioni che dirò in seguito, costituito all' interno esclusivamente da sostanza viscida, gelatinosa, riceve del resto un cospicuo ramo dall'aorta e, come si vede nella nostra figura 1, un ramo dal nervo salivale di destra.

Struttura e significato dell'organo di Delle Chiaje.

Premesso avendo quanto fu detto intorno al proventricolo glandolare ed al diverticolo esofageo del *Dolium*, è d'uopo chiarire la struttura di un altro organo che è veramente degno di nota.

Col nome di organo di Delle Chiaje, in onore del zootomo napoletano, chiamò il Profess. Keferstein un organo che Delle Chiaje descrisse nel *Dolium* siccome una doccia la quale decorre aperta nella parete anteriore dell'esofago dalla radula fino al diverticolo esofageo, la qual doccia (*fig. 1, q*), mostrando pieghe trasverse nello interno, trovasi piena, come il diverticolo, di gelatinosa massa qual denso muco; nè, pel *Dolium perdix*, è diversa la descrizione data da Quoy e Gaimard. Il

Keferstein ritorna sulla descrizione del Delle Chiaje e dice, alla sua volta, la doccia ripiena di gelatinosa sostanza che fa rilevante sporgenza nel lume dell'esofago; dice ancora che tal materia riempie il diverticolo esofageo e ne oltrepassa l' ingresso. Tale massa gelatinosa egli trovò costituita da una sostanza fondamentale jalina sparsa di cellule fusiformi e stellate con nuclei rotondi, ed altro organo consimile vide nel *Tritonium variegatum*, nella prima parte dell'esofago candido, e che in basso si fa bruno, nè dà luogo a diverticolo alcuno. Non pronunciandosi punto sul significato di quest'organo, egli ricorda parti che potrebbero aver forse una struttura simile, come il diverticolo da Leiblein notato nel *Murex brandaris* all'esofago al di sotto dell'anello nervoso, il diverticolo esofageo del grande buccino, l'altro lungo e circonvoluto che trovasi a mezzo l'esofago della *Voluta undulata* ed anche delle ancillarie figurati da Quoy e Gaimard, e finalmente espone il sospetto che la glandola impari del *Conus*, di cui diremo in seguito, sia pure a considerarsi come tale. Aggiunge che nel pleurobranco, in una specie che non indica, tosto dopo la massa boccale osservò un piccolo tubo a fondo cieco che si apriva nella bocca con fessura, e che trovò del pari ripieno di massa limpida gelatinosa sparsa di cellule stellate.

Io non ho trovato quest'organo nei pleurobranchi, così che non parlerò che degli altri. Non desidero, nè posso, in un certo senso, contradire al dotto Professore di Gottinga e dirò che massa gelatinosa e cellule fusiformi e stellate si veggono, ma solo nel caso che l'organo venga osservato dopo qualche ora di permanenza nell'acqua, ovvero in animali dissecati non tosto dopo la morte ed anche in esemplari conservati nell'alcool allungato. In tali casi gli elementi essenziali dell'organo sono disciolti in una massa jalina, in mezzo alla quale appaiono le cellule del congiuntivo fondamentale in guisa da aversi l'aspetto del così detto tessuto mucoso.

Tale organo, osservato in più opportune condizioni, si presenta siccome essenzialmente costituito da cellule al pari di una glandola e tale è a reputarsi ; cellule le quali nelle sopracitate contingenze scoppiano ben presto. Lo studio di quest'organo io lo intrapresi nella *Cassis sulcosa* nella quale aveva notato che l'esofago, lasciato nell'acqua per alcun tempo, gonfiandosi, si tramuta in un cilindro compatto nel quale il lume dell'organo è totalmente scomparso a cagione di una densa massa gelatinosa. Se coll'azione dell'alcool concentrato o puro, si ritorni l'organo al primitivo stato, ovvero lo si osservi tosto dopo la morte, vedesi costi-

tuito da pieghe convolute e da due cordoni contigui occupanti in un colle pieghe la parte anteriore destra dell'esofago allo interno. Ne deriva che il lume dell'organo riesce, a circostanze ordinarie, occupato per una metà ed ancor più. Aumentando le pieghe di numero, vengono in basso a costituire un bulbo che si sovrappone alla glandola del proventricolo (*Vedi fig.* 2, *a*, e 35, *p*), continuandosi poi nel tramezzo che abbiamo detto dividere le lamelle di questa glandola in due sistemi (*fig.* 34). Un piccolo cordone accessorio trovasi pure nel proventricolo di contro alla glandola fogliettata (*fig.* 35, *o'*). Le sezioni praticate nella parte costituita da pieghe, fanno conoscere il loro accartocciamento, di guisa che in ogni senso si ha lo stesso aspetto, e spesso quella stessa apparenza che presentano le glandole tubolari; i cordoni per contrario, decorrendo nella stessa direzione dell'esofago, non s'inflettono punto.

Oltre il tessuto unitivo fondamentale, veggonsi al microscopio cordoni e pieghe, costituiti da cellule cilindriche disposte in semplici serie, allungatissime pei cordoni, più brevi per le pieghe (*fig.* 41). Esse sono veramente gigantesche, quelle delle pieghe relativamente agli altri elementi cilindrici delle glandole e degli epitelii, così che il loro asse misura 0^{mm}, 06; quelle dei cordoni in un modo assoluto, misurando un terzo di millimetro. Tali dimensioni si notano per questi elementi trattati coll'alcool puro; che se subiscano l'azione dell'acqua per qualche tempo, allora quelle grandezze vengono a triplicarsi. Il contenuto delle cellule è una massa omogenea ed il nucleo non è punto nell'asse, nè a contorno ellittico, ma parietale ed a bastoncino. La soluzione di carminio ed anche il gonfiamento lo mettono in evidenza, così che pel disegno della fig. 42 ho preferito un frammento di un preparato imbevuto di acqua, quindi aumentato di due terzi nelle dimensioni delle cellule. Fra le ordinarie cellule regolarissime allineate delle pieghe, scorgonsene alcune varie nella forma, atrofiche e granellose, che son di certo in via di degenerazione e di assorbimento (*fig.* 42, *x*).

Nel *Dolium* in cui la doccia è limitata da due falde longitudinali della mucosa esofagea (*fig.* 1, *r*), pieghe e cordoni notansi del pari e colla stessa struttura, varianti più o meno nella disposizione e sempre occupanti la doccia da cui non fanno sporgenza che nel caso già menzionato del gonfiamento. Siccome nelle *Cassis* e nei tritoni l'organo glandolare in discorso (*fig.* 34, *o*) si continua nel tramezzo della glandola del proventricolo, così nel *Dolium*, entrando nel diverticolo, si fa centro alle lamine glandolari raggianti nell'interno dell'organo (*fig.* 40 , *o*). Si com-

prende ora come, gonfiandosi la porzione di quest'organo che nel diverticolo si trova, lo occupi tutto, facendolo apparire pieno di muco gelatinoso e, costringendo le lamelle contro la parete, le abbia agli anatomici prelodati nascoste. Nel *Tr. nodiferum* l'organo è del pari molto sviluppato e comincia pure alla radula; la porzione bruna inferiore menzionata dal Keferstein non può essere che la glandola fogliettata del proventricolo, la quale può presentare, quando le cellule siano cadute dalle lamelle, l'aspetto di massa bruna ed uniforme.

Studi estesi a molte specie sono necessari onde siano conosciute le differenze di questa stravagante maniera di glandola ad elementi giganteschi, la quale si dovrebbe dire pure lamellare a lamelle accartocciate, labirintiformi ed a cordoni costituiti da masse cellulari. Se, come dalle proprietà del contenuto delle cellule si può argomentare, è questa una glandola mucosa, il suo sviluppo in questi molluschi sarebbe, come anche quello della glandola del proventricolo, in ragione del non poter utilizzare per la digestione l'umore delle glandole salivali.

Venendo alle comparazioni, l'organo di Delle Chiaje, a cui volontieri conserviamo questo nome, ci sembra rappresentare le glandole mucose dell'esofago degli animali superiori, come la glandola del proventricolo rappresenta le glandole peptogastriche. Qui, come nella glandola fogliettata del proventricolo ed in quelle acinose dei murici e delle porpore, si hanno glandole gastriche conglomerate; nell'organo di Delle Chiaje poi, si avrebbe una forma conglomerata di glandole mucose esofagee, la qual maniera di organo non mi è noto siasi mai descritta in altri animali.

Glandola impari del *Conus mediterraneus*.

La glandola che, costituita da un rigonfiamento ovoidale e da un lungo escretore (*fig. 43*), si apre a destra nella bocca del piccolo cono del Mediterraneo [1]), e che per altri vedesi figurata in analoghe esteriori forme [2]), non è punto un diverticolo esofageo provveduto nel rigonfiamento di ampia cavità, come si vede nelle figure di Delle Chiaje, nè tanto meno una glandola acinosa come è detto dallo stesso in altra opera [3]). Debbo ringraziare di nuovo il Prof. Troschel per le comunicazioni

[1]) *Poli Testacea*, Vol. III, tav. XLV.

[2]) Bronn, Vol. III, tav. 82, fig. 4 pel *Conus tulipa* — Troschel *Das Gebiss der Schnecken* pel *Conus nicobaricus*.

[3]) *Istituzioni di Anat. Comp.*, Vol. II, p. 129.

fattemi al proposito. Nell'opera sua qui citata sono con molta cura descritte al capitolo dei Toxoglossi, le parti della bocca singolarissime dei Conidi, dai denti a foggia di freccia, spesso provvisti di doccie che li percorrono, ed è pur riferito il caso del Comandante della R. nave inglese il Samarang, S. Edward Belcher, il quale, siccome narrò Adams, alle Molucche fu morso dal *Conus aulicus*, onde ne ebbe dolorosissima ferita. Questo fatto, la forma dei denti, le notizie che ebbe il Troschel dal Ch. D. Krohn circa i muscoli della glandola, fecero sì che egli proponesse per questa il nome di glandola velenifera.

In vero il Krohn è il solo che abbia fatto cenno della costituzione in massima parte muscolare del bulbo ovoidale e dei due strati, onde è che tal cenno è riferito dal Troschel colle stesse sue parole. In fatti, dalla fig. 44 qui unita, è palese la sezione del bulbo *a* della fig. 43 della glandola del *Conus*. Lo strato esterno potentissimo è a fibre spirali, un altro interno minore è a fibre longitudinali; una membrana aponeurotica li divide. Ne consegue che la parte secretrice dell'organo è costretta in piccolo spazio e precisamente in un cavo cilindrico mediano, che nel diametro non differisce dal condotto escretore, la quale cavità è circoscritta da una membrana propria tapezzata di cellule. Sono queste in semplice strato e cilindriche; il loro asse misura in media 0^{mm},080, il contenuto è limpido con minutissime e rade granulazioni, il nucleo elissoidale granelloso (*fig. 45*). Queste cellule cessano là dove comincia il tubo escretore e questo trovai costituito da una membrana di tessuto unitivo fibrillare con nuclei sparsi senza alcuna fibra muscolare, per quanto ne facessi ricerca, (*fig. 46*), e nello interno, da una membrana propria la quale è in continuazione con quella della piccola cavità cilindrica del bulbo, e che non trovai rivestita da alcun epitelio.

Da questa descrizione risulta, che la glandola in discorso è costituita essenzialmente da cellule poste in ristretta cavità la quale è circondata da robustissimo bulbo muscolare, a cui fa seguito un lungo tubo sprovvisto di muscoli e di epitelio, e che col suo lume fa da serbatojo al materiale secreto. Vuol dire che gli elementi muscolari che avrebbero potuto essere estesi in forma di tonaca sul condotto, come si osserva nei casi ordinarii, si son tutti raccolti coi loro due strati in un grosso bulbo, che riesce per tanto lontanissimo dallo sbocco del canale.

L'ufficio del bulbo a prima giunta sembra quello di far uscire il prodotto della secrezione, ma, se meglio si consideri, si comprende come la influenza del bulbo sulla evacuazione del contenuto del tubo debba essere minima per due ragioni: la prima, perchè il bulbo può agire solo

sopra una piccolissima frazione del totale contenuto dell'organo, poi perchè essendo il tubo escretore distensibile e circonvoluto nella cavità del corpo, la forza sviluppata dal bulbo deve tradursi in pressioni laterali sulle pareti del tubo, le quali pressioni ne procureranno, a mezzo del liquido contenuto, lieve e diffuso distendimento piuttosto che una parziale evacuazione. Una prova di fatto poi che il bulbo non influisce all'uscita del materiale si è questa che il tubo ne è sempre ricolmo e disteso.

Tolto al bulbo il significato di organo da cui dipenda precipuamente la evacuazione, resta a conoscersi qual altro ufficio gli si possa attribuire. Nel considerare i fenomeni, del resto oscurissimi, delle secrezioni, tengono speciale conto i fisiologi della pressione del sangue non solo, ma anche di quella a cui sono assoggettati eventualmente gli organi essenziali delle medesime siccome sono le cellule glandolari. Ora il fatto che in quest'organo le cellule secretrici sono esclusivamente collocate là dove vi ha il bulbo, parmi possa farci credere che questo debba poi alla sua volta non aver altro ufficio che di esercitare sulle medesime una voluta pressione. Io non conosco altra glandola negli animali che meglio di questa ci possa far credere alla influenza della pressione sugli elementi cellulari, per ciò che i muscoli qui non possono avere che questo esclusivo scopo; credo anche possa dirsi: la secrezione di questa glandola avvenire sotto la influenza di altissima pressione, che tale deve essere, attesa la copia ed il luogo degli elementi muscolari. Siccome poi il bulbo ed il canale colle sue anse riempiono tutta la piccola cavità del corpo del nostro gasteropodo, credo che alla evacuazione del materiale possa bastare la contrazione della volta muscolare della cavità stessa.

Siccome Krohn ebbe per le sue osservazioni ad annunciare, la secrezione di questa glandola si compone di un liquido contenente copiosissimi corpuscoli ovoidali, trasparenti, minimi; questi in massa hanno l'aspetto di una poltiglia bianca che vedesi tutta riempire il condotto, il quale colle sue anse candidissime traluce dalla parete della cavità perigastrica. Questi corpuscoli (*fig. 47*) misurano in media $0^{mm},005$ nel loro diametro trasverso, non sono dotati di movimento molecolare e si comportano così come fossero costituiti da una sostanza albuminoide.

In un considerevole numero di individui del nostro cono, avendo ricercati, nelle più opportune condizioni e attentamente tali corpuscoli nell'esofago e nel proventricolo, non li trovai in alcun caso, onde mi per-

suasi trattarsi anche quì di una *particolare secrezione*, la quale, ignota al presente nella composizione e nello scopo, viene dalla bocca emessa. Tale emissione si vede pure, ma in circostanze straordinarie, quando cioè l'animale sia stimolato ed offeso; onde miglior partito è tener conto della mancanza costante dei corpuscoli nelle prime vie.

Io non so se nei coni di altri mari tale secrezione sia venefica, o se il dolore, la irritazione successiva alla morsicatura del *Conus aulicus* provata dal Com. Belcher, fosse dovuta alla trafittura e laceramento fatto dai denti, i quali a cagione delle punte ricorrenti e della loro fragilità possono essere stati trattenuti nella ferita; dalle esperienze da me fatte sugli uccelli di inoculazioni e di ingestione della secrezione della glandola impari del *Conus mediterraneus*, anche usata in considerevoli dosi, non ho raccolto argomento per crederla venefica in questa specie.

*

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

N. B. Le figure sono in una sola progressione da 1 a 47. Quelle in cui non è indicato l' ingrandimento sono nelle naturali proporzioni.

TAVOLA I.

fig. 1. *Dolium galea*, femmina.

La cavità del corpo è aperta dal dorso, i fasci muscolari che legano l'esofago alla tromba sono tagliati, ond'è che appajono tronchi sulle pareti dell'esofago e della tromba.

a lobo acinoso della glandola, — *b* lobo tubolare ossia organo dell' acido solforico, — *c* dotto escretore comune ai due lobi, — *d* sbocco ai lati della radula, — *e* aorta anteriore, — *f* rami uterini, — *g* ramo al piede troncato e rialzato, — *h* tronco ricorrente delle arterie salivali e del proventricolo, — *i j* nervi salivali, — *k* ramo del destro nervo al diverticolo esofageo, — *l* ramo connettivo che dà rami al condotto, — *m* ganglio faringeo destro, — *n* tubi secretori injettati di albumina, la quale, coagulatasi per l'azione dell'acido, li distende, — *o* porzione interna del condotto escretore che riceve gli sbocchi dei tubi, — *p* ostii venosi, — *q* doccia dell' organo del Delle Chiaje, — *r* falda della mucosa che coll'omologa limita la doccia, — *x* ganglio del piede, — *y* ganglio simpatico maggiore, — *z* ganglio simpatico medio o branchiale; questi gangli furono enucleati onde fossero evidenti.

TAVOLA II.

fig. 2. *Cassis sulcosa*. Glandole e loro rapporti. — *x* tronco nervoso dal ganglio cerebroide al ganglio branchiale; passa fra i lobuli del lobo acinoso della glandola sinistra senza però darle alcun ramo, — *a* bulbo inferiore dell'organo del Delle Chiaje, — *b* proventricolo glandolare.

fig. 3. *Cassis sulcosa*. Ganglio cerebroide, — *a*, *a* nervi salivali, - *b* secondo tronco proboscideo di destra, — *c* terzo tronco proboscideo di sinistra, i quali danno rami ai condotti delle glandole.

fig. 4. *Cassidaria echinophora*. Glandole e loro rapporti.

fig. 5. *Tritonium nodiferum*. Glandole e loro rapporti, - *s*, *s* nervi salivali, — *a* glandola del proventricolo, — *b* ripiegature della mucosa dell'esofago che dividono la glandola dal cavo dell'esofago.

fig. 6. *Tritonium hirsutum*. Glandole e loro rapporti. — *a* fondo della glandola del proventricolo.

fig. 7. *Tritonium corrugatum*. Glandole e loro rapporti.

fig. 8. *Tritonium cutaceum*. Glandole e loro rapporti.

fig. 9. *Ranella gigantea*. Glandola salivale sinistra, figura che serve di confronto.

fig. 10. *Pleurobranchus testudinarius* aperto dal dorso; la massa boccale è retratta, seguono l'esofago ed *a* l'ingluvie, — *b* il ventriglio, — *c* il foglietto, — *d* la glandola salivare vera i cui due condotti entrano nella massa boccale ai lati dell' esofago, — *e* porzione profonda della glandola dell'acido solforico, — *f* porzione sinistra della stessa ripiegata a destra onde non celasse l'altra, — *g* condotto escretore della glandola. In questa figura oltre il ganglio sopraesofageo veggonsi i due gangli faringei riuniti a questo mediante i due tronchi connettivi.

fig. 11. *Pleurobranchidium Meckelii*. La tromba è rappresentata in protrazione, — *d* glandola salivale vera, — *s* uno dei due condotti della medesima, — *s'* serbatojo che trovasi in ciascuno prima dell'ingresso nella massa boccale, — *g* condotto escretore della glandola dell'acido solforico coi tubi principali della glandola che vi confluiscono, — *h* luogo dello sbocco, — *m* muscolo dorsale trasverso della massa boccale, così chiamato da Leue.

TAVOLA III.

fig. 12. *Cassidaria echinophora*. Un acino del lobo superiore delle glandole, $\times 180$, — *a* tessuto congiuntivo che riveste gli acini, provvisto di corpuscoli calcari, — *b* cellule salivali il cui diametro minore è $0^{mm}063$, — *c* nucleo delle medesime siccome appare dopo l'azione prolungata dell' acido acetico.

fig. 13. *Cassis sulcosa*. Porzione del lobo tubolare delle glandole, $\times 88$,

per dimostrare la membrana esterna, i tubi ed il tessuto unitivo interposto che è tutto sparso di corpuscoli calcari, i quali tosto per l'azione dell'acido solforico del liquido dei tubi, scompajono con effervescenza.

fig. 14. *Cassidaria echinophora.* Uno dei tubi più brevi del lobo inferiore della glandola, isolato, ×180; le fibre muscolari che lo allacciano sono rappresentate soltanto nella metà inferiore.

fig. 15. *Dolium galea.* Il fondo cieco di un tubo, ×180, per dimostrare la rete capillare e le fibre muscolari che circondano i tubi.

fig. 16. Cellule dei tubi, per giudicare delle relative grandezze, ×180; le misure che seguono sono prese sul diametro minore di ciascuna. — *a Dolium galea*, 0^{mm},125, — *b Cassidaria echinophora*, 0,070, — *c Cassis sulcosa* e *Tr. nodiferum*, 0,067, — *d Tr. hirsutum*, 0,058, — *e Tr. corrugatum* e *cutaceum*, 0,042, — *a'* nucleo delle cellule del *Dolium*; ×700. Queste cellule sono a considerarsi come gli elementi essenziali per la secrezione dell'umor acido.

fig. 17. *Dolium galea.* Boccucce venose della membrana del lobo inferiore a debole ingrandimento, le stesse della fig. 1. *p.*

fig. 18. *Cassidaria echinophora.* Condotto escretore, ×88, lo strato esterno unitivo è sparso di corpuscoli calcari, seguono gli strati muscolari, la membrana propria e l'epitelio, per la forma e le dimensioni del quale vedi la seguente figura.

fig. 19. *Cassidaria echinophora.* Epitelio del condotto escretore, ×180, misura 0,050.

fig. 20. *Dolium galea.* Epitelio del condotto, ×180, l'asse delle cellule misura 0,030.

fig. 21. *Pleurobranchidium Meckelii.* Tubi estremi della glandola dell'acido solforico, ×26, legati fra di loro per fibre muscolari.

fig. 22. *Pleurobranchidium Meckelii.* Un fondo cieco della glandola contenente cellule a diverse dimensioni ed allacciato da fibre muscolari, le quali allontanandosi dal tubo vanno a costituire le briglie di congiunzione coi tubi vicini, ×340.

fig. 23. *Pleurobranchus tuberculatus.* Tubo da una parte non molto lontana da uno dei fondi ciechi, — *v* due delle vescicole di secrezione fatte libere dallo scoppio delle cellule, ×340.

fig. 24. *Pleurobranchidium Meckelii.* Tubo di media dimensione, ×340, — *v* vescicole di secrezione. Nella parte sinistra della figura si son disegnate le cellule siccome appajono quando nel piano di distinta

visione non si incontrano i nuclei, nè i contorni delle vescicole. Aderentemente alla parete veggonsi, come in sezione, i rami muscolari del plesso della fig. 30.

fig. 25. *Pleurobranchidium Meckelii*. Cellule della glandola salivale vera per confronto, × 180; in media misurano, 0,067.

fig. 26. Epitelio fusiforme del condotto della stessa glandola, × 340.

TAVOLA IV.

fig. 27. *Pleurobranchidium Meckelii*. Epitelio del condotto escretore della glandola dell'acido solforico, × 180; l'asse delle cellule misura in media 0^{mm},082, nella porzione più rigonfia del condotto.

fig. 28. *Pleurobranchus tuberculatus*. Epitelio del condotto escretore della stessa glandola, × 180; il diametro delle cellule in media è di 0,032.

fig. 29. *Pleurobranchus tuberculatus*. — *a* cellule muscolari del condotto escretore della forma ordinaria, —*b* frammento di altra di struttura diversa, × 340.

fig. 30. *Pleurobranchidium Meckelii*. Porzione del plesso muscolare, costituito da cellule stellate anastomizzate, che cinge tutti i tubi della glandola, × 340.

fig. 31. Una cellula dello stesso plesso osservata ad elevato ingrandimento (Hartnack, n.° V e 9); una lieve macerazione mise in evidenza le fibrille e il loro interrompersi in senso trasversale.

fig. 32. *Pleurobranchidium Meckelii*. Fibre muscolari del condotto escretore, × 180. Esse trovansi tutte, in certi casi, dopo la morte, infrante nel loro protoplasma fibrillare, restando la membrana integra.

fig. 33. *Dolium galea*. Membrana muscolare del lobo inferiore delle glandole, × 340, — *a* nucleo delle fibre, × 700.

fig. 34. [1]) *Cassis sulcosa*. Glandola del proventricolo, — *o* organo del Delle Chiaje.

fig. 35. *Cassis sulcosa*. Sezione longitudinale dell'esofago e del proventricolo ingranditi poco più del doppio. Veggonsi le lamelle della glandola del proventricolo, ed anche *o* l'organo del Delle Chiaje, —*o'* lobo accessorio del medesimo, —*c* cordoni principali,—*p*

[1]) Questa e le seguenti figure si riferiscono all'Appendice.

pieghe che costituiscono il bulbo dell'organo già figurato dallo esterno a Tav. II. fig. 2, *a*.

fig. 36. *Cassis sulcosa*. Figura semischematica per dimostrare la struttura delle lamelle.

fig. 37. *Tritonium cutaceum*. Lamelle del proventricolo mostranti le sezioni delle pieghettature.

fig. 38. *Cassidaria echinophora*. Cellule della glandola del proventricolo, × 340; misurano in media 0,020.

fig. 39. *Murex trunculus*, — *a* glandola esofagea, — *b* cellule della medesima, × 340; misurano in media 0,020.

fig. 40. *Dolium galea*. Diverticolo esofageo aperto, scorgonsi le lamine glandolari raggianti; — *o* organo del Delle Chiaje, porzione che dalla doccia dell'esofago discende nel diverticolo.

fig. 41. *Cassis sulcosa*. Sezione dell'esofago, l'organo del Delle Chiaje è gonfiato alquanto cosicchè i rapporti delle sue parti sono anche alterati, — *a* lume dell'esofago, — *o'* cordoni, — *o''* pieghe. Allorchè i cordoni sono allontanati, le cavità anfrattuose delle pieghe comunicano liberamente coll'esofago.

fig. 42. *Cassis sulcosa*. Sezione di una ripiegatura dell'organo del Delle Chiaje gonfiata al massimo dall'acqua, × 88, i diametri veri delle cellule sarebbero di due terzi minori se l'organo non fosse imbevuto, — *x x* cellule atrofiche in via di assorbimento.

fig. 43. Glandola impari del *Conus mediterraneus* da un individuo dei più grandi, — *a* bulbo, — *b* condotto.

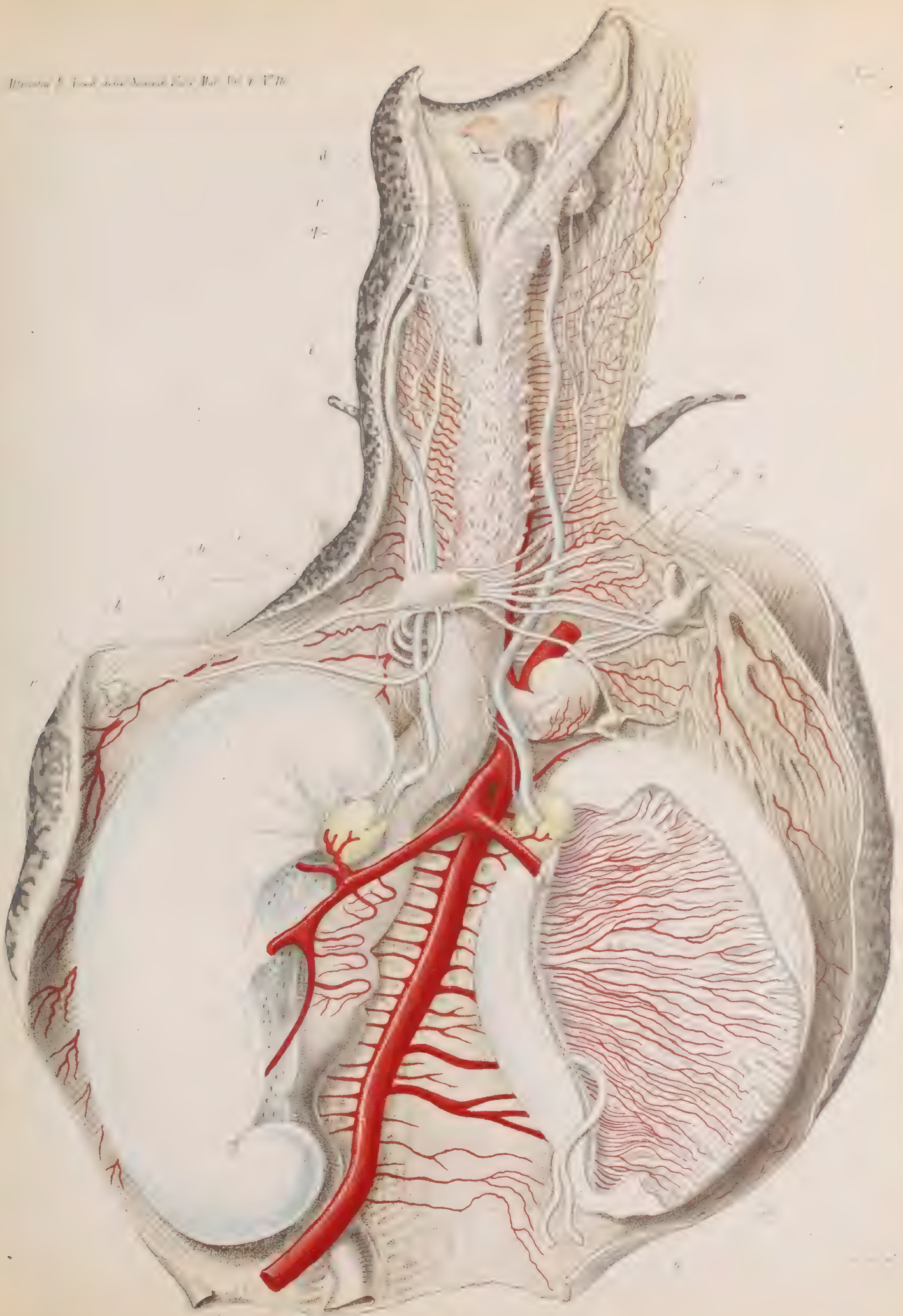
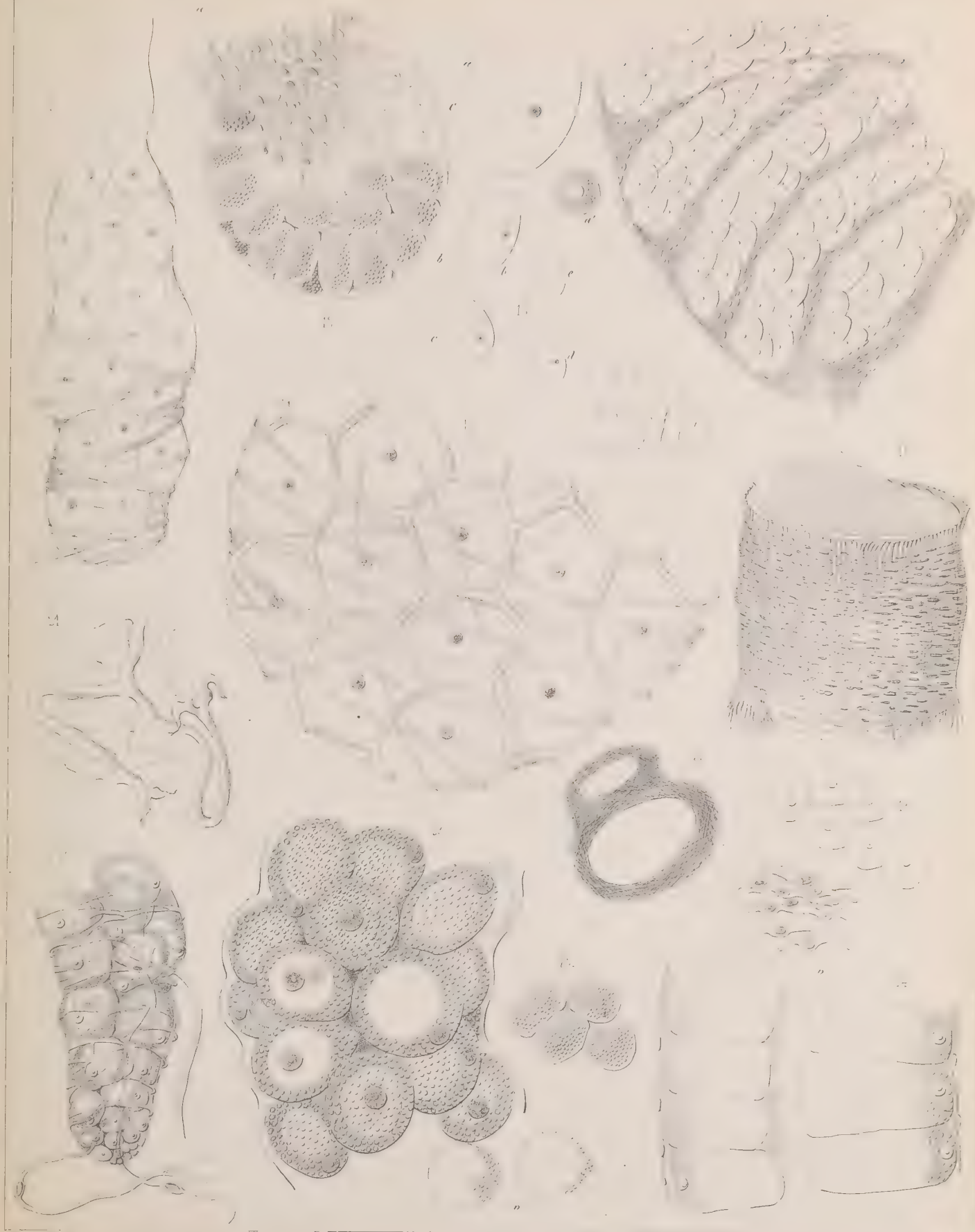
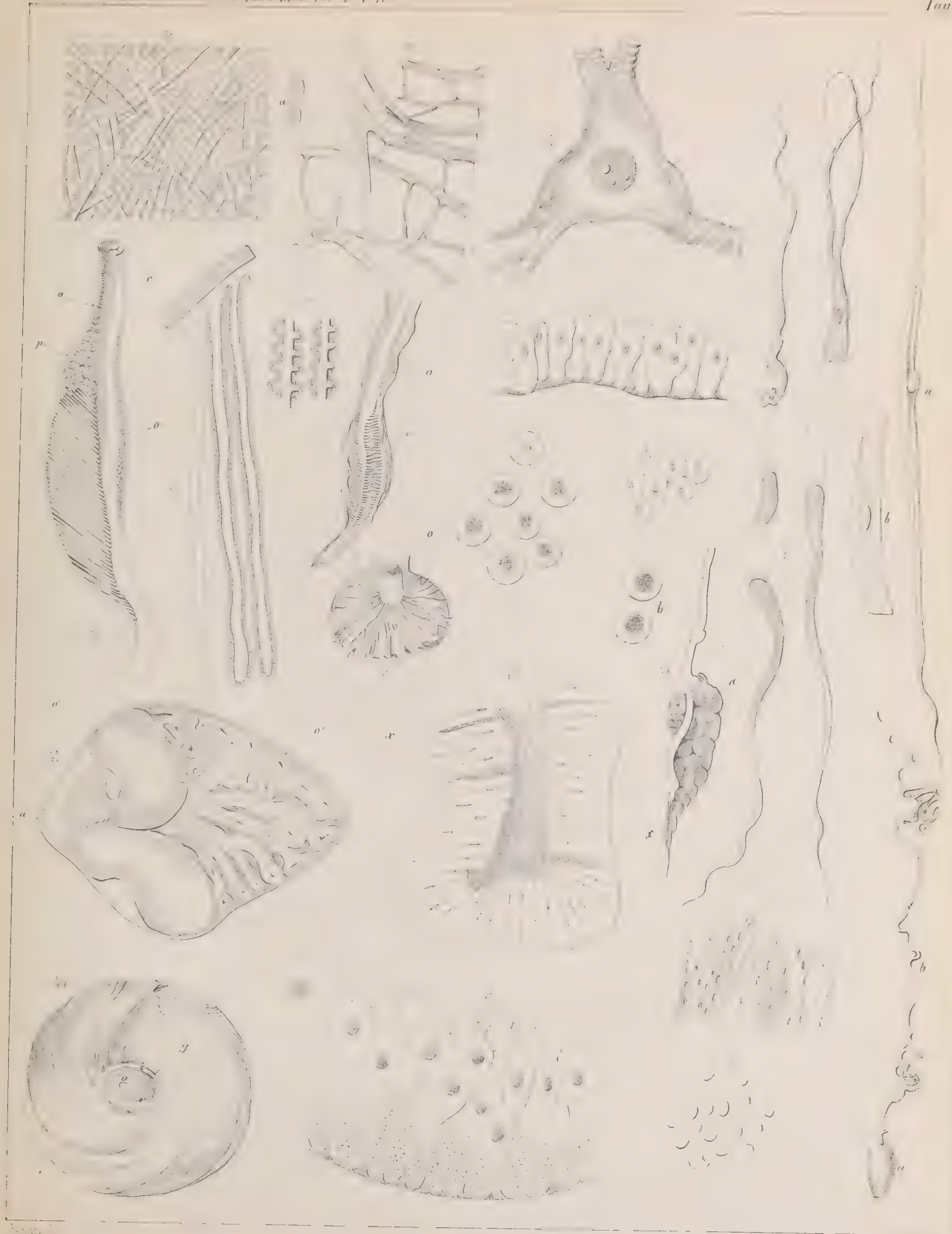
fig. 44. Sezione del bulbo muscolare *a* della medesima, — *y* primo strato a fibre spirali del bulbo, — *x* secondo strato a fibre longitudinali, — *z* aponeurosi che li divide, — *o* strato delle cellule di secrezione, × 10.

fig. 45. Cellule della cavità del bulbo, × 340; il loro asse in media è di 0, 080.

fig. 46. Parete del condotto escretore *b* della stessa glandola, × 180.

fig. 47. Corpuscoli che costituiscono la più gran parte della secrezione di questa glandola, × 700.

Panceri dis.

Vol. IV. N.° 11

ATTI DELLA R. ACCADEMIA
DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

INTORNO A DUE NUOVI POLIPI
CLADACTIS COSTA ED *HALCAMPA CLAPAREDII*

MEMORIA

DEL SOCIO CORRISPONDENTE NAZIONALE PAOLO PANCERI

presentata nella tornata del dì 10 luglio 1869

CLADACTIS COSTA

Nel febbraio dello scorso anno ebbi l'onore di presentare all'Accademia una nota [1]) colla quale annunciava l'esistenza nel nostro golfo di un polipo actiniario di un nuovo genere, la cui tribù non ha rappresentanti che nei mari del Sud, e che io chiamai *Cladactis* dedicandone la specie alla memoria di O. G. Costa. Avendo ora, alli 17 dello scorso maggio, per ricerche fatte di nuovo a grande profondità nelle acque di Capri, avuto un altro esemplare della nuova attinia, di maggiori dimensioni del primo, potei meglio accertarmi dei caratteri, così che ne presento la immagine e la descrizione.

Il corpo del nuovo radiario è veramente gigantesco, potendo, allorquando è allo stato di gonfiamento, emulare in volume una testa di feto, superando per questo riguardo tutte le altre attinie del Mediterraneo. La forma totale è quella di un cono la cui base è ampia, misurando in diametro $0^m,12$, la cui altezza è di $0^m,1$ circa, e la cui sommità tronca rappresentata dal disco è di $0^m,035$.

La *base* è circolare solcata da raggi maggiori i quali raggiungono il centro e da altri minori alternanti coi primi e che con questi vengono a fondersi, ed è sprovvista di membranella chitinosa sclerobasica; l'aderenza che essa incontra coi corpi sottomarini non è così salda siccome nelle altre attinie comuni.

[1]) Rendiconto, 8 febbrajo 1868.

La *colonna* conica è come la base costituita da una parete esile, membranosa, translucida, e tutta solcata in relazione della inserzione dei setti. Essa è divisa in due parti, l' una piccola superiore, cilindrica, retrattile, la quale è nuda, e l'altra che è sparsa di tubercoli caratteristici, subtentacolari, ramosi, i cui rami sono terminati da bottoni emisferici. Tali tubercoli sono numerosissimi, cavi, comunicanti colla cavità del corpo, e per tanto si gonfiano od avvizziscono a norma dello stato dell'animale. I loro peduncoli si retraggono se toccati, e si abbreviano di molto; se l'animale ad una volta li contrae, vengono ad addossarsi gli uni agli altri, nascondendo la parete della colonna. I tubercoli, che nella nostra specie si ergono sulla maggior parte della colonna, sono quelli di media dimensione (*fig. 4*); un verticillo di tubercoli maggiori sta intorno al cominciamento della porzione nuda, e questi sono anche quelli i cui rami ed i cui capitoli sono più copiosi (*fig. 2*). Tubercoli anche semplici, cioè costituiti da un sol bottone senza o con piccolissimo peduncolo, quali si assomigliano a quelli delle *Bunodes* per cagion d'esempio, se ne trovano sparsi solo verso il bordo inferiore della colonna (*fig. 1*), senza che vengano a determinare una regione distinta.

I bottoni o capitoli sono emisferici, come dissi, e maggiori di molto in diametro ai rispettivi peduncoli; molti di questi bottoni sono coalescenti e si congiungono a due, a tre, a quattro sino a sei, la quale fusione è favorita dalla brevità dei rami che li sostengono. Sono costituiti dall'endoderma allo interno (*fig. 5*), poi dallo strato muscolare, a cui è sovrapposto uno strato di cellule a pigmento giallo o verde, e finalmente da un denso strato di nematocisti o cnidii, per guisa che ciascun bottone può considerarsi quale una batteria orticante, di cui facilmente la mano risente l'effetto allorchè tocca l'animale. Tali nematocisti sono della forma che dal Gosse fu chiamata *glomifera;* sono tutti eretti ed affollati alla superficie del bottone dando a questo un aspetto vellutato, ed a certe inclinazioni, un contorno bianco (*fig. 4*). Ciascun cnidio è incurvo, misura in lunghezza $0^{m/m}$,07, e coll'estremo più sottile è rivolto all'esterno, dal qual polo si svagina un ectoreo provveduto di una strebla o filamento spirale, il quale manca però di appendici secondarie o di pterigio (*fig. 8 a, a'*). Studiando questi organi, ne ho visti anche di quelli il cui filo era a metà fuoruscito (*fig. 8, a''*) ed ho potuto così entrare nella opinione di Gosse essere il filo cavo e svaginabile.

Il *disco* è piano con raggi distinti, i tentacoli sono marginali ed in

doppio rango, contandone ciascuna serie più di venti. Quì è d'uopo dire che l'individuo pescato nel febbraio 1868, mi aveva presentato una semplice serie di tentacoli; debbo supporre quelli della serie interna fossero stati divelti, mancandone anche alcuno della serie esterna. Avviene anche in altre attinie, che all'avvicinarsi di un corpo alla bocca, contraggano tosto il verticillo interno prima del secondo, che se in quel momento lo stesso corpo venga di subito allontanato, può darsi che in parte o in totalità questo verticillo venga strappato, senza che ne rimangano evidenti le tracce, il che credo sia avvenuto in quel caso, prima che il polipo venisse da me osservato.

I *tentacoli* sono di mediocre grandezza, però, nello stato di maggiore allungamento, possono superare alquanto l'altezza della colonna. La loro base è rigonfia, il loro apice ottuso, imperforato, la superficie sparsa di minuti punti rugginosi, e tali erano quelli del primo individuo osservato; nell'altro, recentemente avuto, e che è quello stesso che è figurato, tali punti erano bruni e confluenti verso la base, onde avveniva che in questa parte ciascun tentacolo presentava una zona bruna. Sottoponendo a ingrandimento i punti colorati dei tentacoli, si rileva primamente che sono sporgenti e che, oltre al pigmento che occupa in questi punti la superficie del tentone, ciascuna macchietta risulta da un ammasso di nematocisti (*fig.* 6 e 7). Questi sono di due sorte, i più copiosi sono di quella forma che dicesi spirale e della lunghezza media di $0^{mm},04$; gli altri in minor numero occupano il centro dell'ammasso e sono glomiferi simili a quelli dei bottoni dei tubercoli della colonna, ma di dimensioni alquanto minori, misurando in lunghezza $0^{mm},05$, epperò provveduti di un ectoreo pure munito di strebla semplice.

La *bocca* è ampia e non devia dalle forme ordinarie, però il tubo golare vedesi facilmente protruso, e tanto più quando l'attinia è rigonfia, ovvero quando il collo è contratto. Agli angoli boccali non vi ha alcuno di quegli organi che diconsi lentigini o tubercoli gonidiali, nè i raggi gonidiali del disco presentano alcuna importante differenza.

Pel colorito tutto l'animale è uniforme, roseo carnicino con riflessi gialli allorchè si osservino parti contratte; ma per quanto riguarda i tubercoli ed i tentacoli i due individui da me esaminati presentavano variazioni. Essendo bruni in entrambi i rami dei tubercoli, e tanto più in vicinanza dei bottoni, questi nell'uno erano tutti del color del pistacchio, nel secondo in parte verdi in parte di un giallo pallido, nè in queste variazioni di colorito vi aveva regolarità alcuna. Pei tentoni già ho

notato come nel primo fossero punteggiati di macchiette rubiginose, che piuttosto confluivano verso l'apice, e nel secondo fossero invece annellati di bruno verso la base.

Se pel colorito non è come altre attinie molto splendida la nostra, lo è per la eleganza delle forme e pel marchio singolare, impressole dai tubercoli ramosi e sporgenti, che ne fanno folta ed ornata la superficie. Allo stato di gonfiamento tali tubercoli vengono ad essere allungati, lontani, sparsi; per converso, allo stato di contrazione accorciati e contigui coi loro capitoli per modo che allora la conica massa dell'animale, allo stato di *oncus*, appare tutta verde o verde gialla e verrucosa. Allorchè in seguito alla retrazione, il disco in un coi tentacoli è completamente scomparso, il verticillo dei tubercoli maggiori viene ad occupare la sommità del cono ed a difendere così quella parte che non potrebbe esserlo dai tubercoli minori (*fig. 3*).

Il nostro polipo, non molto dopo estratto dal mare, è relativamente vivace; muta ad ogni istante i suoi contorni, allunga e retrae a vicenda tentacoli e tubercoli, si erige sulla propria base e, coi movimenti di questa, striscia sul fondo dell'aquario. Rifiuta ogni cibo, toccato si retrae bentosto, e ben presto poi ritorna ad espandersi. Entrambi gl'individui da me osservati morirono dopo qualche giorno, ad onta che il secondo collocassi in più ampia conca in cui posi anche alghe viventi onde favorirne la respirazione. Questa misura ed il rinnovamento frequente dell'acqua non valsero a prolungare la sua vita che di due giorni di più che non durasse in ischiavitù quella dell'altro, e dopo quattro giorni morì. Precedono la morte il gonfiamento enorme ed il collapso generale; il cono della colonna da eretto si incurva, la bocca ed il disco si volgono contro il suolo e lo sfacelo è, in ragione della tenuità dei tessuti, presto a manifestare i primi indizii. Io sono sempre d'avviso, abbenchè nel secondo individuo non verificassi il flusso di muco dallo stomaco, che cagione principale della morte così pronta in questa a differenza delle altre attinie, sia la mancata pressione per questi polipi che vivono a grandissima profondità, giudicando dai casi analoghi, che si verificano per animali di questa ed anche di altre stirpi.

Per riguardo alle affinità, risulta evidente il nuovo polipo appartenere alla sezione delle attinie verrucose che dal Gosse sono chiamate Bunodidee, ma più precisamente a quella tribù che si distingue pei tubercoli subtentacolari, nella quale dall'Edwards [1]) furono compresi sol-

[1]) Milne Edwards et Haime, *Histoire naturelle des Coralliaires*, t. I.

tanto i due generi *Echinactis* e *Cystiactis* dei mari australi, l'uno a tubercoli conici, l'altro vescicolari, in nessun dei due casi ramosi come nel nostro genere che perciò chiamai *Cladactis*. Il genere *Aulactinia* di A. Agassiz [1]) scoperto sulle coste della Carolina del Sud, abbenchè non abbia alcuno dei caratteri della tribù in discorso, per le lobature dei tubercoli deve essere qui citato come forma che fa preludio alla ramificata della *Cladactis*.

I caratteri di questo genere possono essere così riassunti:

CLADACTIS, n. gen.

Basis adhaerens, orbicularis, amplissima. Columna conica imperforata, sulcata, membranacea, tuberculis subtentaculiformibus, ramosis, capitatis sparsa. Capituli tuberculorum cnidarum strato obtecti. Discus orbicularis, planus, retractilis; radii apparentes. Os amplum, absque tuberculis gonidialibus.

CLADACTIS COSTA

Columnae parte superiore nuda, verticillo tuberculorum majorum circumdata, quae, quum ea pars superior retrahitur, coni verticem occupant. Capitulis tuberculorum hemisphaericis, saepe coalitis. Corpore carneo, unicolore, ramis tuberculorum nigricantibus, capitulis viridibus seu flavis, tentaculis punctis robiginosis conspersis, circa basim nigricantibus, atque ita confluentibus ut zonam anularem constituant.

(*Var. puncta omnia robiginosa habet absque anulo nigricante*).

In aquis imis Caprearum,

[1]) *Bulletin of the Museum of Comparative Zoölogy*. Cambridge Mass. 1863, p. 57.

HALCAMPA CLAPAREDII

Alli otto dello scorso decembre il Ch. Professore E. Claparède, trovandosi in Napoli intento a continuare i suoi studii intorno agli anellidi, ebbe la cortesia di farmi invio di un polipo che per lo aspetto gli era sembrato differente dalle forme comuni del nostro littorale. Tale actiniario era stato raccolto nei bassi fondi di Posilipo dove vive nelle cavità delle pietre e nei cespi della zostera.

Allorquando è contratto, siccome suol fare rapidamente al minimo tocco, somiglia ad una piccola oloturia, conformandosi a guisa di uovo (*fig. 10*); quando poi si osservino individui giovani, come in seguito ebbi occasione di trovarne (*fig. 12*), allora, sempre che i tentacoli ed il disco siano nascosti, si potrebbe facilmente confondere con una *Edwardsia*, od anche con un *Phascolosoma*, per la forma allungata ed un poco rigonfia posteriormente. Tali simiglianze volli primamente citare essendo nella credenza che trovato, chi sa quante volte, in luogo tanto esplorato dai naturalisti, potrebbe essere stato confuso con gli animali sopracitati, le cui forme a primo aspetto mentisce.

Lasciato tranquillo negli aquarii, dopo qualche tempo si espande (*fig. 9*), e così fu che appalesò forme che per polipi del nostro mare non per anco furono notate.

Appartiene alle attinie non aderenti, il suo corpo è bislungo, misurando in questo senso 0^{m},04, e posteriormente ingrossato dove misura nel diametro 0^{m},012. Nella *colonna* si possono, in individui la cui superficie non fu soggetta ad alcun sfregamento, distinguere due parti: l'una anteriore che rappresenta un quinto della totale lunghezza, e che suol retrarsi in un col disco ed i tentacoli, l'altra posteriore opaca a cagione di uno strato di epitelio di un certo spessore. Otto solchi profondi corrispondenti ad altrettanti setti si notano longitudinalmente sulla colonna, la quale va a finire posteriormente acuminata senza traccia di tubercoli, di cinclidi o di acetaboli alla sua superficie. Il *disco* porta una semplice corona di tentacoli marginali al numero di tredici, brevi ed imperforati. La *bocca* si eleva nel mezzo al peristoma sopra un'eminenza conica provveduta di un labbro circolare munito di papille ottuse (*fig. 11*).

Una circostanza che notai, tenendo il polipo in osservazione, si fu la uscita di muco dalla estremità acuminata della colonna, il quale tolto,

ricompariva nel giorno successivo. Fui da ciò condotto a riconoscere in tal luogo un poro nel quale la introduzione di grossa setola può farsi senza sforzo alcuno sino ad entrare nella cavità del corpo. Tale poro, quando l'animale è contratto, è circondato da un labbro circolare e poi da rilievi irregolari e da solchi, i quali non coincidendo con quelli della colonna costituiscono una specie di verticillo intorno all'orificio (*fig. 13*). Nei giovani tale pertugio è relativamente più ampio ed il labbro più rilevato (*fig. 12*, *a*); spesso in seguito a ripetute contrazioni promosse da stimolo esterno e talvolta anche spontaneamente, manifesta dallo stesso meato un prolasso per la svaginatura della parete del condotto che fa seguito allo stesso poro terminale, e di una parte dell'endoderma (*fig. 12*, *b*). Tale sporgenza a prima giunta richiamerebbe la vescica terminale delle *Edwardsie*, se le dimensioni non fossero minori, e le circostanze in cui si appalesa, differenti.

Nel tegumento ho notato due sorte di nematocisti, entrambi della forma glomifera, gli uni a modo di cilindri molto allungati, sino a 0^{mm},13, senza che l'ectoreo presentasse alcuna complicanza di struttura, (*fig. 14*); gli altri sono quelli dei tentacoli brevi e ricurvi, i quali misurano nella lunghezza 0^{mm},026 (*fig. 15*). Pel colorito è principalmente degno di nota lo strato esterno dell'epitelio della colonna in quella parte che non è trasparente; tale strato è furfuraceo, deciduo, composto di grossi elementi poliedrici, irregolari e ripieni di granulazioni di pigmento giallo, per modo che l'animale sembra in questa parte spolverato di solfo. Tale epitelio, per le sue cellule, si assomiglia a quello dello scapo delle *Edwardsie*, però non avviene mai che si trovi così denso, come in quelle. Se il polipo vien tenuto a lungo negli aquarii, l'epitelio viene a cadere e si ha allora la colonna di un aspetto presso che uniforme. I tentacoli presentano nella faccia superiore delle macchiette trasverse rosse (*fig. 11*) o brune nel giovane; nell'adulto notai anche piccoli punti rossi fra le basi dei tentacoli. In vita il nostro polipo può presentarsi con tre forme: la espansa, la contratta, siccome si è detto, e poi anche quella che assume allorchè cammina; allora come nella fig. 12, il disco ed i tentacoli sono retratti e, strisciando e contorcendosi, progredisce con una certa velocità a similitudine dei *Phascolosoma* ed anche delle stesse *Edwardsie*. Nel gennaio l'individuo adulto da me figurato, mi presentò uova mature, siccome le giudicai dalle loro dimensioni relativamente grandi (*fig. 16*).

Differendo la nuova attinia dalle *Edwardsie* principalmente per la mancanza della porzione vescicolare posteriore, è evidente la parentela con

le altre attinie libere, cioè coi generi *Ilyanthus*, Forb., secondo Gosse tipo della famiglia, *Sphenopus*, Steenstr.; *Xanthiopus*, Keferst.; *Arachnactis*, Sars; *Halcampa* e *Peachia* di Gosse, ai quali sono da aggiungersi quelli altri, che a similitudine della *Peachia Fultoni* trovata da Wright[1]) aderente al manubrio di una *Thaumantias*, sono del pari rinomati per essere parassiti delle meduse. Sono questi il genere *Philomedusa* di Fritz Müller, trovato così allo esterno come nelle interne cavità di una *Chrysaora*[2]) e l'altro affine, il *Bicidium* trovato da A. Agassiz sopra la *Cyanea arctica*[3]). Il genere *Cerianthus*, che pure ha un poro terminale e l'altro il *Saccanthus*, dopo gli studii di Haime, sono a considerarsi come appartenenti a speciale famiglia.

Per la presenza del poro estremo l'attinia nostra sarebbe più affine ai generi *Peachia*, *Philomedusa* e *Bicidium*; io però non dubitai di riferirla al genere *Halcampa* avendone tutti i caratteri. Vero è che, nelle *Halcampa crysantellum* e *microps* delle coste d'Inghilterra, il Gosse, ed anche l'Agassiz nell' *Halcampa albida* della baja di Massachusett, non citano il poro terminale o respiratorio che dir si voglia; però lo stesso Gosse[4]) nella diagnosi di questo genere da lui creato, lascia in dubbio circa la presenza del medesimo, e poi nella descrizione della prima specie ritorna nello stesso dubbio, notando però la piccola vescica peduncolata che compare sotto le contrazioni, e che, per quanto ho esposto, non può essere che una svaginatura che da codesto poro si produce. Verificandosi la presenza del medesimo nelle altre alcampe saranno i caratteri del genere a modificarsi.

La specie dedicai al Ch. Claparède, che mi fornì occasione di riconoscere un genere, che, per quanto io sappia, non conta finora che le specie sopranominate e questa, e che non per anco era stato, anche sotto altra denominazione, annoverato fra quelli del mediterraneo.

HALCAMPA CLAPAREDII, n. sp.

Columna cylindracea, poro extremo munita[5]). *Pariete columnae in octo sulcos partito, absque acetabulis, epitelio furfureo, sulphuroso, consperso;*

[1]) *New Edinb. philos. Journal*; 1860, Vol. XII, p. 156.
[2]) *Arch. f. Naturgesch.* 1860 e *Leuckart's Bericht.* 1860.
[3]) *Seaside studies*, 1865.
[4]) *Actinologia britannica*, 1860.
[5]) *Hic character fortasse generi est tribuendus.*

tentaculis tredecim in unam seriem dispositis cum maculis transversis rubris seu nigricantibus. Saepe parva macula rubra ad basim tentaculorum interponitur. Ore in colliculum elato, labio papilloso.

In brevibus Pausilypi, in saxorum cavo atque in zosterae cespitibus.

Prima di chiudere questa Memoria non posso celare un dubbio intorno ad alcuni dei generi citati, l'*Arachnactis*, *Philomedusa* e *Bicidium*, ed anche intorno alla *Peachia Fultoni*. Fossero mai, tutti questi, giovani forme di specie forse non per anco conosciute? Fu già notato da Gosse come la *Arachnactis* somigli al giovane natante dei *Cerianthus*, e per gli altri non sarebbe improbabile che delle meduse si giovassero per alcun tempo come ospiti, e poi come alcune alciopi per le *Cydippe*, e come altre maniere di viventi che nella prima età sono parassitarie, per il seguito diventassero poi libere e indipendenti. Fino a che, per la presenza degli organi genitali, non saranno noti gli adulti di queste forme, tale sospetto non credo sarà per essere dissipato.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

fig. 1. *Cladactis Costa*, gr. nat. Il polipo è rappresentato in un momento in cui, staccato dalla parete dell' aquario, sta ripiegato sopra di se per modo da mostrare così la base come il disco. In tal caso la base si va ripiegando dividendosi come in lobi, e la colonna si vede solo in parte; i tubercoli sono, come la parete della colonna, da questo lato che si vede, contratti, e le loro ramificazioni non sono apparenti. A sinistra uno dei tubercoli maggiori sporge al disotto della parte superiore nuda della colonna, la qual parte qui appare in un momento di rigonfiamento. Il disco mostra la bocca con una parte del tubo golare estroflesso.

fig. 2. Porzione superiore nuda della colonna in un momento di contrazione, circondata dal verticillo dei tubercoli maggiori.

fig. 3. Sommità della colonna allorchè la porzione nuda ed il disco sono invaginati.

fig. 4. Uno dei tubercoli minori isolato; vedesi il bordo bianco dei bottoni corrispondente allo strato dei nematocisti.

fig. 5. Un bottone ingrandito e veduto nella sezione. Allo interno è rivestito dall' endoderma, segue lo strato muscolare in un con quello del pigmento, indi la batteria orticante.

fig. 6. Porzione della superficie di un tentacolo; alle macchiette pigmentali prominenti corrispondono gruppi di nematocisti.

fig. 7. Uno dei più piccoli gruppi, $\times 340$. Si notano due forme di cnidii, gli spirali ed i glomiferi.

fig. 8. *a* Cnidio dei bottoni dei tubercoli, $\times 340$.—*a'* Ectoreo dei medesi-

mi molto più ingrandito, provvisto di strebla semplice, —a'' altro cnidio in cui la estroflessione dell'ectoreo si è arrestata, —b cnidii spirali dei tentacoli, × 340.

fig. 9. *Halcampa Claparedii*, gr. nat.

fig. 10. La stessa allo stato di contrazione massima.

fig. 11. Disco e tentacoli.

fig. 12. Due giovani in cui il disco e l'estremità anteriore della colonna sono retratti siccome quando camminano; nell'uno *a* è palese il poro terminale, nell'altro *b* l'estroflessione che dal poro si produce in forma di vescichetta peduncolata.

fig. 13. Estremo della colonna; allo stato di contrazione il poro è circondato da un verticillo di ripiegature.

fig. 14. Cnidii della colonna, × 340.

fig. 15. Cnidii dei tentacoli, × 340.

fig. 16. Uova, × 88.

———

Vol. IV. N.° 12

ATTI DELLA R. ACCADEMIA
DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

ILLUSTRAZIONE DELLA *SAXIFRAGA FLORULENTA*, MORETT.;
PRECEDUTA DA CONSIDERAZIONI IN ORDINE A DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA DELLE ALTRE SPECIE ITALIANE DI QUEL GENERE

MEMORIA

DEL SOCIO ORDINARIO V. CESATI

letta nell' adunanza del dì 4 settembre 1869

con tavola colorata

Vago oltremodo per elegante semplicità di forme, e non meno bizzarro in certe sue particolarità, va ben conosciuto il genere *Saxifraga* fra li visitatori delle regioni alpestri nell'Europa temperata, delle eccelse giogaje indo-tibetane, e delle terre circumpolari; e più comunemente il nome di queste graziose pianticelle ci trasporta col pensiero sulle nude balze oltre la zona dei Faggi e negli olezzanti praticelli alpini. Là isolate pendenti dalle screpolature di rocce spesso inaccessibili; qui raccolte in graziosi crocchi, non ultimo abbellimento dei verdissimi luccicanti tappeti. Havvi pure buon numero di specie che albergano per indole propria sulle colline, e che là pur vegetano lietamente, ricoverate nelle più ombrose stazioni discesevi da luoghi eccelsi o per forza di acque o di franamenti od altre cause qualsiansi che ne sparsero i minuti semi o divelsero i rigogliosi cespi.

Nè manca taluna forma alle pianure che penetra entro i recinti di popolose città in contrade a temperatura abbastanza rilevata o di pochissima altitudine. Ce ne porge esempio la *Saxifraga tridactylites* che puoi cogliere abbastanza frequentemente in ottimo sviluppo per le pianure circumpadane, e sulle mura di alcune città lombarde, p. es. di Milano, e sui chiusi a secco entro la stessa Napoli.

Appunto sotto il riguardo di svariata geografica diffusione e di distribuzione per altitudine di suolo giova opporre alcune osservazioni e ret-

tificazioni all'Engler il quale, in un pregevole suo lavoro dal titolo: *Contributo alla Storia Naturale del genere Saxifraga* [1]), statuisce che delle 98 specie finora rinvenute in Europa [2]) tre sole crescano al piano: *S. tridactylites*, *Hirculus* e *granulata*. Ammesso che in Germania, dove la *S. bulbifera* è ospite per nulla frequente, essa non discenda dalla collina sino al piano, è fatto innegabile che in Italia la cosa cammina diversamente, anzi proprio a rovescio; poichè mentre noi ritroviamo soltanto nella regione montana la *S. granulata* [3]), spazia la *S. bulbifera* liberamente pel piano insubre sin basso alle sponde del Po. Sicchè possiamo seguire il cammino di essa dalle colline Vercellesi Biellesi e Novaresi pei sottostanti piani, dove stendesi in massa sui terreni erbosi asciutti, attraversando le risaje della Lomellina [4]), ovunque emerga qualche striscia ghiajosa o magro praticello, sin giù ai depressi boschi fluviali della Cava di Pavia, e del pari sulle puddinghe del *Ponte Molinello* a Como.

Parimente al novero delle Sassifraghe abituali alla regione Collina e Montana inferiore, accettando il limite di 4000 che vi assegna l'Engler, per l'Italia dobbiamo aggiungere in primo luogo *Saxifraga rotundifolia*, *cuneifolia* e *stellaris*, tutte specie che nelle Vallate Subalpine lungo il margine settentrionale-occidentale della Conca Eridania scendono fin presso al piano, come osservasi a Biella, associate ad altre piante molte delle regioni superiori, quali sono: *Crepis paludosa*, *Arnica montana*, *Herminium Monorchis*, *Vaccinium Myrtillus* e più altre: fenomeno del quale tenni parola assai anni addietro discorrendo della plaga briantea com-

[1]) V. *Linnaea* per l'anno 1867: vol. XXXV, p. 1-124.

[2]) La cifra data dall'Engler di necessità va modificata, quando si compia il novero colle specie da lui trascurate o non apprezzate per autonome. — Oltre il lavoro del Moretti era a tenersi conto delle *Ricerche sulla Geografia botanica ed agraria dell'Italia* del Tenore: a carte 79 parlasi della distribuzione delle Sassifraghe in Italia.

[3]) Io la colsi in magnifico sviluppo entro la zona del faggio intorno all'eremo di S. Giovanni in Campiglia nella Valle alta del Cervo in Piemonte.

[4]) Sino dal 1831 io la colsi in territorio di Confienza, terra eminentemente risicola, associata all'*Anarrhinum bellidifolium*, *Helianthenum guttatum*, *Teesdalia lepidium*. Sulla sponda sinistra del Sesia, proprio di riscontro a Vercelli pure la salutai associata al detto *Helianthenum*. Ed il Moretti sino dal 1822 (Giornale di Fis. Chim. ec. del Brugnatelli. Dec. IV, vol. IV, bimestre IV) scriveva; *S. bulbifera habitat in nemoribus et locis incultis urbi Papiae circumjectis* (cioè tra 28 e 50 metri sopra il livello dell'Adriatico) *vulgatissima. . . . et D'. Carli in viciniis Liviaci* (Legnago) *comperuit* (ch'è quanto dire in suolo elevato forse un 5 o 6 metri sopra l'Adriatico). — Il Linneo stesso scrisse: *habitat in Italia, in pratis saxosis umbrosis* (spec. ed. I, p. 403); e quelle sono le stazioni della *S. bulbifera* in Italia.

presa nel delta lacuale che s'interpone fra Como e Lecco, una delle stazioni più interessanti di Lombardia per isvariatezza e singolarità di tipi vegetali [1]).

E poichè abbiamo messo piede sul suolo lombardo, girando lo sguardo sulle rupi dolomitiche dai fantastici profili che, staccandosi dalla catena delle Prealpi Orobie e Camune, scendono in linee più o meno parallele sul declivio insubre, vi scorgeremo le seguenti specie che contraddicono alle asserzioni dello Engler.

Saxifraga Cotyledon la quale, se nei Monti Biellesi adorna già i fianchi dello stradone che dà accesso al grandioso Santuario di N. S. d'Oropa, in Val Brembana scende sino a 600 metri sopra il livello del mare, e meglio sul lago di Como scorre fino alla spiaggia presso Dervio, Corenno e Dorio: lo che corrisponde a soli metri 200 circa di altitudine.

Saxifraga Aizoon; mantenendosi pure a metri 600 ne' monti bergamaschi, vegeta bellamente sulle puddinghe del Ponte Molinello e dei sovrastanti Monti di S. Abbondio, regione Collina, al fianco sinistro di Como (fra 220 e 470 metri) ; e dall'opposto lato la ritroviamo sopra Brunate.

Saxifraga elatior e *crustata* sulle nude rupi delle Grigne e del Resegone nella plaga lariense; poi presso Schilpario, in Val d'Erve, a Carenno nella provincia Bergamasca possono pure esser colte entro una zona di 300 a 700^m di altitudine.

Saxifraga lingulata corre pari passo colle anzidette in tutta la regione pedemontana delle Alpi non meno che negli Appennini.

Saxifraga mutata: sta sul Monte Barro il cui maggior culmine s'innalza di 965^m rimpetto a Lecco, e sulle rupi di molti monti bergomensi s' incontra già a soli 800^m; su questi medesimi monti sembra che *S. Vandellii* sfiori già un limite inferiore ai 4000 piedi.

Saxifraga oppositifolia, l'*aspera* e l'*aizoides* (ambedue ospiti della regione del Faggio a S. Giovanni di Campiglia a 1003^m), l'*exarata*, la stessa dilicatissima *S. arachnoidea* capiscono sempre entro una zona d'altitudine che oscilla fra li metri 600 e 900. Finalmente è famosa la rarissima *S. petraea* (*S. Ponae* Strnbg), emula dell'*arachnoidea* per dilicata tessitura , che tappezza la pur celebrata caverna del *Buco del Piombo* sovra Erba all'estremo lembo occidentale della Brianza, co'suoi svolazzanti ce-

[1]) V. *Notizie Naturali e Civili su la Lombardia.* Milano 1844, al Capo VII, *Flora*, p. 277-78.

*

spi frequentati dalla *Helix serpentina* (Jan.). Tanto per la cerchia settentrionale delle Alpi Italiane [1]).

Per la regione appennina stanno la *S. Stabiana* e *cochlearia* forse a prova di stazioni alquanto dimesse; ma senza forse ad ogni modo la *S. hederacea*— nella forma *parviflora* del Bivona, della quale scrive il Gussone (Syn. Fl. Sic. I, 468) « *et in urbibus editioribus ad muros umbrosos* »: e città alpine od alpestri in Sicilia non ne conosco.

Non regge del pari la tesi che l'Appennino non vada adorno di alcun tipo proprio (Engl., l. c., p. 73). Appunto la *S. cochlearis*, la *marginata* e la graziosa *S. glabella* del Bertoloni totalmente trasandata dal Monografo breslaviense, nè sappiamo perchè [2]), valgono da sè a smentire l'asserzione da lui arrischiata, anche prescindendo dal discutere intorno l'autonomia di qualche altra forma quali sarebbono la *S. stabiana* del Tenore e la *porophylla* del Bertoloni osservando, riguardo a quest'ultima, che lo stesso Grisebach l'ammette come spiccata varietà della *S. media* del Gouan (*Spicil. Fl. Rum. et Byth.* I, 332).

In base di queste osservazioni, alle quali taluna potrebbe aggiungersi risguardante specie estranee alla Flora Italiana, dovranno essere rettificate alcune cifre degli specchi che l'Engler ci offre a risultato delle sue meritorie indagini.

Passo ora allo scopo precipuo del presente mio lavoro, inteso a far meglio conoscere e collocare in sede la *Saxifraga florulenta* del Moretti, specie assai segnalata, e che rimase poco più di un mito per lunga serie d'anni in grazia della noncuranza dell'istesso suo Autore, che si accontentò di averla fondata mediante troppo concisa, e son per dire sibillina frase diagnostica:

[1]) La *Flora Comense* del Comolli, il *Prospetto della Flora della Provincia di Bergamo* del Rota ed il mio proprio Erbario stanno a documento dei fatti asseriti; e sebbene, nella generalità, manchino le necessarie indicazioni nella *Flora Italica* del Bertoloni, pur tuttavia vi troviamo segnati alcuni dati precisi. Così, a cagione d'esempio, sotto *S. aizoon* evvi segnalata la stazione « *a Ponte Molinello prope Comum* » e più sotto; « *ex Tyroli Italica* a regione Vitis *ad summas alpes* » (*Fl. Ital.* IV, p. 453). — Nella stessa *Revisio Saxifragarum* dello Sternberg taluna delle cennate località trovasi avvisata. Citerò a cagion d'esempio quelle della *S. petraea* (Suppl. II, p. 89), della quale notava già nel 1815 il Moretti: « *la rinvenni comunissima al ponte di Cividale del Friuli* » (Notizia sopra diverse piante da aggiungersi alla Fl. Vicenotina nel Giornale di Fis. e Chim. del Brugnatelli; Vol. VIII). Alle mura di Cangiano nell'Istria la colse il Biasoletto.

[2]) Avvertiamo che essa tiene delle Sezioni *Dactyloides* e *Kabschia* per avere le foglie ora dotate di pori ed ora no.

« *Saxifraga foliis radicalibus aggregatis lanceolatis mucronatis margine ciliatis, caulinis linearibus, caule fistuloso ab imo ad apicem florulento, floribus racemoso-thyrsoideis.* Nelle Alpi presso Nizza (Moretti nel citato Giorn. di Fis. Chim. Vol. VII, 1824, p. 104).

E tale sostanzialmente si legge nel Prodromo di De Candolle vol. IV, p. 20, nel secondo Supplemento dello Sternberg a carte 54 e nella Flora excursoria del Reichenbach al n. 3614, variando in dette opere per sola trasposizione delle parole.

Nè di meglio si sapeva circa la località precisa nella quale fosse stata scoperta questa bella specie. Nel 1839, essendo di passaggio per Pavia diretto al littorale ligure compreso fra Genova e le foci del Varo, con intendimento di rientrare in Lombardia pei Monti di Tenda, tanto celebrati per isvariatezza e specialità di vegetabili, interpellai il prof. Moretti circa la stazione della sua *Saxifraga*: ma nulla di preciso seppe dirmene, se non che di ricercarla diligentemente intorno al dosso massimo del Colle di Tenda; tampoco avvertì alcuna cosa intorno al colore delli petali e della pianta tutta: volle mostrarmela, ma gli fu impossibile rinvenirla atteso lo stato di confusione in cui versavano allora le preziose sue collezioni. Non saprei pertanto indovinare ove abbia attinte le notizie che ci dà il Cav. Ardoino da Mentone nell'eccellente sua *Flore Analytique du département des Alpes Maritimes* a pag. 148 intorno alla primitiva scoperta della specie in discorso fatta verso il 1820 da un *Touriste* inglese fra le verticali pareti che circuiscono il lago d'Entrecoulpes a ponente di N. S. delle Finestre, ed il cui esemplare sarebbe appunto stato trasmesso al Moretti [1]). Questo mi so che più tardi il Dottore Piccaroli, già Assistente al sullodato Professore, ed ora Bibliotecario nella R. Università Papiense, nel riordinare il di lui erbario vi trovò effettivamente la *Saxifraga florulenta*.

Sta sempre che la località incontrastabilmente italiana per essa tra l'*Orosa* e la *Rocca dell'Argentera* nell'alto bacino di Valdieri è scoperta del Conte Paolo di Saint-Robert, Colonnello d'Artiglieria in ritiro ed

[1]) Egli soggiunge: « *qui en publia une mediocre description* ». Qui c'è equivoco. Sin al momento in cui l'Ardoino stesso calcava una più esatta diagnosi nel 1867 sugli esemplari Nizzardi nulla più della diagnosi surriferita esisteva intorno la nostra pianta. Stranissima poi è la fiaba del Reichenbach il quale ne attribuisce la scoperta al Biroli, il cui piede non toccò mai suolo Cispadano! — De Notaris nel suo *Repertorium fl. Ligusticae*, 1844, a p. 484 la relega pure fra le altre piante *minus cognitae*.

assai conosciuto per dotti lavori di matematica e fisica; come suo è il merito di aver segnalato la *trigynia*, affatto eccezionale nel genere *Saxifraga*, nell'annunzio che ne fece alla Società botanica di Francia con lettera da Torino, 14 novembre 1864, inserta nel bullettino della stessa, vol. XI, p. 336.

Esaurita così la parte storica, veniamo ad una compiuta descrizione della bella Alpigiana, che stesi sovra esemplari che il signor Conte ne donava, appena usciti dallo strettojo, aggiungendovi più tardi coll'usuale sua cortesia alcuni cenni in iscritto di cui avealo richiesto.

SAXIFRAGA FLORULENTA, Morett.

S. perennans, monocarpica, rhodantha, trigyna: foliis radicalibus patule rosulatis, ex lineari lanceolatis, mucronatis, impunctatis, a basi ad dimidium fimbriatis; caulinis linearibus, imis apice subspathulatis, acutis, cum caule erecto, ex toto florido thyrsoideo, pedicellis uni-trifloris bracteolatis, calycibusque ovario trimero adnatis, glanduloso-pubescentibus, nob.

S. florulenta, Morett., tent. dir. ad illustr. la sinon. delle specie del genere Saxifraga in Giorn. di. fis. chim. ec. dei prof. Configliacchi Brugnatelli, (continuaz.) vol. IV, 1824, p. 104, *et seorsum impress.* p. 9. — Sering, in DC. prodr. IV, p. 20. — Sternb. *Revis. Saxifr.* Suppl. II, p. 54. — Reichb. *fl. germ. excurs.* p. 558, N.° 3614. — De Not. rep. fl. lig. p. 484. — Saint-Rob. *in bull. d. l. Soc. bot. de Fr.* 1864, tom. XI; *Compt. rend.* p. 336. — Ardoin. *fl. anal. des Alp. marit.* p. 148, [1]).

Hab. in editioribus Alpium maritimarum inter rimas scopulorum ad parietes praeruptas circa lacum d'Entrecoulpes *e latere occiduo alpis* N. D. de Fenestre *(Anonymus, Lisa! et Montolivo); in montibus* Bégo, Clapier *et* Ponsat *vallis* Gondolasca *(Canut et Bornet)* Col de l'Orosa in valle delle Ruine a *metri 2500 s. l. d. mare (Saint-Robert!); — alpes di* Cavallette *supra* San Martino di Lantosca *(Rostan ex specimine sicco!)*.

DESCRIPTIO

Radix: *rhizoma perenne, monocarpicum, fuscum, breve, cylindraceum, calamum an serinum crassum, ramulosum, radiculas emittens fibrillis concoloribus sat crebris obsitas, post florescentiam periturum: collo foliorum rosula densa, patenti, diametro bi-quadripollicari ornato.*

[1]) Bertoloni, secondo il principio da lui adottato per la sua *Flora Italiana*, non avendo veduto esemplari della pianta, ne tace affatto.

Folia radicalia: *rosulata, spiris dense stipatis, patula, usque bipollicaria, quinque usque septem millimetra lata, lineari-lanceolata basi longe decrescenti, supra planiuscula, subtus convexa, impunctata, lucida, glabra, carnosula, angustissime albido-marginata, ab insertione ad medium patenti-fimbriata, apice nudo, mucronata; demum arescentia nec decidua.*

Folia: caulina: *alterna, linearia, imis apice subspathulata, acuta, laxa, pro maxima parte bracteas pedunculis aequilongas efficientia.*

Caulis: *unicus, ab uno et dimidio usque ad tria decimetra magisve longus, arrectus vel saepius ob stationem in rimis rupium verticalium linea curva adsurgens calami cycnei crassitie, fistulosum, laeviter sulcatum, ex toto floridum, thyrsum constituens pyramidale, elongatum, acutum, multiflorum, glanduloso pilosum, purpurascens;—pedunculis patentibus, gracilibus, semipollicaribus et ultra, bracteolatis, uni-vel bi-rarissime trifloris.*

Flores: *mediae in genere magnitudinis, e roseo virenti in purpureum flectentes inodori.*

Calyx: *campanulatus, ovario adhaerens* [1]) *usque ad partitionem limbi quinquefidi, glanduloso-pilosus:—laciniis ovali-lanceolatis, erectis, apiculo acuminatis, margine integerrimo ciliato.*

Petala: *Calicem superantia, plus minus patentia, elliptica, obtusa, sensim in unguem angustissimun laminae dimidiae aequilongum attenuata, margine plano, integerrimo; – colore e pallide roseo, aetate vel statione magis aprica usque ad purpureum aucto; nervis saturatioribus quinque (tribus evidentioribus) plerumque simplicibus, lateralibus sursum convergentibus.*

Stamina: *decem, evolutione in maturitate stylis ociora* [2]) *laciniarum calycinarum dimidium vix ultra attingentia, alternatim paullisper breviora eaque calycis sinubus respondentia* [3]), *erecta;—filamentis subulatis ima basi in annulum fere confluentibus sulco calycis laciniis et ovarii summitati liberae interposito insertum; — antheris flavis, basi-fixis, introrsis, late-*

[1]) Parmi che il genere *Saxifraga* stia campione contra que' Botanici che avversano per ragioni organogeniche e morfologiche il concetto di *calici epi*—e *perigini aderenti all'ovario*, graduati essendo e non pochi in questo genere gli esempi di transizione dall'ovario entro calice perfettamente libero, alla compiuta saldatura fra li due organi.

[2]) La *S. florulenta* rientra pertanto, colle vere Sassifraghe tutte in contrapposto alle *Bergeniae*(*S. crassifolia olim* ed affini) nella serie delle piante a fiori *protandri* (V. Engler, t. c.)

[3]) Se male non mi appongo non trattasi forse di vera differenza di lunghezza, ma solo di un abbassamento di questi stami per la contrazione dei circostanti tessuti man mano che i seni calicini si allargano.

ovalibus, utrinque obtusis, compressiusculis;—polline (ex sicco) ellipsoideo v. subsphaeroideo, per madefactionem globuloso, leviter triplicato, granulis et verrucis nullis [1]).

Pistillum: *Carpella tria, usque ad stylorum exortum coalita et calycis tubo arcte conferruminata; — stylis aeque tribus, subulatis, superne canaliculatis, primitus staminibus brevioribus erectis post anthesin elongatis et quadantenus divaricatis, stigma e spathulato pileiforme purpurascens gerentibus.*

Fructus: *Capsula calycis tubo accreta, ovali, ex apice in maturitate hians, trilocularis; — placentis centralibus, tumidis, reticulato venosis, seminibus permultis onustis; — seminibus minutissimis, anatropis, subfusiformibus, utrinque acutis, brunneolis, nisi sub lente composita acutiori rugulosis.*

Indumentum: *tota planta, foliis radicalibus petalis genitalibusque exceptis, tegitur pilis, tunc simplicibus productis, tunc abbreviatis sed tri-usque quinque-cellularibus apice nudo, tunc demum simplicibus glandula globuloso-depressa multicellulari viscosa purpurascente terminatis.*

Dimensiones: *peculiares partium floralium:*

Calycis:	tubus, long. =	0,004^{mill}	
	lat. =	0,005 »	
	laciniae, long. =	0,0052 »	
Staminum:	majorum long. =	0,0025 »	
	minorum » =	0,002 »	
	antherae » =	0,0008 »	— 0,0009^{mill}
Petalorum:	long. lamin. =	0,004 »	— 0,0045 »
	« unguis. =	0,002 »	— 0,0025 »
	latitudo. =	0,002 »	— 0,003 »
Ovarii:	post anthesin, long. =	0,006 »	— 0,007 »
	lat. =	0,004 »	— 0,005 »
Styli:	post anthesin, long. =	0,003 »	

Ora che conosciamo per bene la pianta, proviamoci ad assegnarle il giusto suo posto fra le congeneri. Malgrado i molti gruppi o sottogeneri

[1]) Stanno pertanto questi granelli pollinici con quelli di *S. Cotyledon* (e forse di *S. granulata*), anzichè cogli altri di *Bergenia (S. crassifolia)*, conformemente a quanto ne insegna Mohl (*Ueber d. Bau d. Pollens,* p. 93).

ne' quali si scinde il genere *Saxifraga* in causa della moltiplicità d'aspetto non meno che di struttura e di fasi vegetative nei diversi suoi tipi specifici, nessuno riscontriamo che perfettamente si attagli al nostro.

L'Engler nel già citato suo lavoro assettando tutte le specie Europee in 14 Sezioni, delle quali la terza (*Kabschia*) è di sua fondazione (p. 14), le dispone anzitutto in due grandi gruppi: 1° *Caudiculis epigaeis*, che abbraccia le prime nove Sezioni, e suddistinguesi in due sottogruppi, l'uno dalle foglie punteggiate da pori lungo i margini od alla punta (Sezione I-V), l' altra con foglie prive di questo carattere (Sezione VI-IX), alla quale particolarità si connette un assieme di altri caratteri che disegnano assai bene i singoli drapelli.

Per tutto l'aspetto, per la distribuzione dei fiori, per la disposizione, forma e natura delle foglie, la *Saxifraga florulenta* verrebbe a schierarsi assai naturalmente sotto la Sezione II. *Cotyledon* se non fossero le foglie acute anzi mucronate, e senza veruna traccia di pori, e la radice monocarpica, oltre il colore porporino dei fiori anzichè bianco o giallo.

Ma tampoco può entrare nella prossima Sezione III. *Kabschia* di quel medesimo drapello a cagione delle foglie a margine sfrangiato [1]), non porose, e mancanti di vera carena, quantunque s'avvicini alquanto pel colore dei fiori e di tutta la pannocchia alla *S. media* di Gouan.

Le residue Sezioni restano tutte escluse o per la posizione o per forma e costituzione delle foglie che le caratterizzano. Al secondo gruppo poi, dai surculi sotterranei, s'intende da sè che non sia il caso di pensare.

Se per le cose fin qui dette dimostrasi la necessità di stabilire per la *Saxifraga florulenta* apposita Sezione, che vada a collocarsi fra la Sezione V. *Trigonophyllum* e la VI. *Dactiloides* nel quadro tracciato dall'Engler, ma che per ragione di affinità naturale dovrebb'essere intercalata fra le già cennate Sezioni II. *Cotyledon* e III. *Kabschia*, maggiore si fa l'evidenza di un posto distinto da assegnarlesi pel carattere tutto suo esclusivo — a stato normale — di avere *tre carpelli*, *coi rispettivi stili perfettamente distinti*, come rilevò primo il Conte Saint-Robert. Questa particolarità costituisce una vera anomalia di tipo nel genere *Saxifraga*, o piuttosto nella quasi totalità delle Sassifraghe genuine, appena contandosi in tutta la famiglia due generi di pertinenza certa, *Leuropetalum* (Ell.) e *Tellima* (RB.), dotati di più di due carpelli e stili, mentre altri due

[1]) A torto finora gli Autori le dissero *cigliate*; que' cigli apparenti sono vere sfrangiature del margine sottilmente cartilaginoso.

generi, *Donatia* (Forst.) e *Lütkea* (Bongd.) sono di assai dubbia affinità (V. *Meisn. pl. vasc. gen.*, p. 136). Non penso peraltro, che possa il menzionato carattere bastare a separare la *S. florulenta* di genere, essendo io del novero di coloro che amano rammentare tuttora taluno degli aurei precetti del gran riformatore svedese, il quale inculcò la massima *character non facit genus* troppo messa oggidì in disparte. E tanto meno saprei persuadermene però che l'Engler c'insegna come anche la *S. crassifolia*, posta già a tipo di genere distinto—*Bergenia*— dal Moench, per un certo complesso di caratteri abbastanza spiccato, non di rado presenti tre e sino a quattro carpelli: anomalia che ho potuto verificare su piante vive nello scorso inverno [1]).

Conchiudendo, fondo dunque una nuova Sezione che piace appellare *Tristylis* appunto dal suo distintivo più pronunziato, il cui membro unico resta per ora la bella *Saxifraga florulenta*, e che va a collocarsi fra *S. longifolia* (Lapeyr.), e *S. media* (Gon.), cioè fra la Sezione II. e III. dell'Engler.

Piaccia ai miei Onorevoli Colleghi accogliere con indulgenza questo primo e troppo tardo saggio di cooperazione alle dotte loro fatiche.

---

[1]) Giovami segnalare un altro fenomeno osservato in quest'ultima pianta, cioè lo *slogamento dei due stili* in senso laterale all'asse dell'ovario; per cui, quando stanno ancora affacciati l'uno all'altro, non si combaciano che per metà, l'altra restando libera: circostanza avvertita appena dall'Engler colle parole: *Styli duo (haud raro tres) per anthesin subparallelis* (*Bot. Zeit.* l., c., p. 839).

Spiegazione della Tavola

Figura A. Pianta in piena fioritura.
» B. Altra a fioritura già compiuta.
» 1. Fiore ingrandito tre volte.
» 2. Petalo » sei volte.
» 3. Lembo calicino, ingrand. tre volte, dal dorso.
» 4. » » » , da dentro.
» 5. Fiore dopo la fecondazione, toltene alcune parti interne, ingr. due volte.
» 6. Porzione del calice, da fuori, ingr. cinque volte e spogliato de'peli.
» 6.+Stami, ingrand. dieci volte; *a* faccia interna.
b faccia esterna.
» 7. Apice d'uno stilo collo stigma, visto sul davanti; ingr. dieci volte.
» 8. Ovario, prima della fecondazione, spogliato dell' integumento calicino: ingrand. tre volte.
» 9. Sezione trasversale d'un ovario già tempo dopo la fecondazione; ingr. tre volte.
» 10. Apice del medesimo ovario.
» 11. Ovario già vicino a maturanza; stesso ingrandimento. Si vede un carpello (*a*) per metà, l'altra essendone stata divelta con metà della placenta e col terzo carpello. Il secondo carpello è incolume (*b*).
» 12. Foglia radicale, ingrand. due volte.
» 13. Porzione del margine di essa, a maggiore ingrandimento.
» 14. Peli, ingrand. trenta volte; *a* pelo ghiandolare; — *b* simile abortivo; — *c* peluria.

*

APPENDICE

(Adunanza del dì 2 ottobre 1869)

Nella Memoria ch'ebbi l'onore di presentare ultimamente alla R. Accademia, trattando la Storia della *Saxifraga florulenta* (Moretti), erami riserbato di verificare alcuni punti sovra documenti che non aveva alla mano. Di ciò mi occupai nella gita testè eseguita attraverso l'Alta Italia e vengo a depositare in questa breve notizia il risultato delle mie ricerche.

Assolutamente non esiste una descrizione qualsiasi della pianta per parte del suo Autore, epperò l'asserzione dell'Ardoino (V. la sua *Fl. anal. des Alpes Marit.*, p. 148) mi fa credere ch'egli non abbia conosciuto il lavoro del Moretti, il quale nel passo da me già citato, dopo la incompleta diagnosi, scrive queste sole precise parole: « questa singolare spe-
« cie affatto distinta da tutte quelle finora descritte è stata trovata or
« sono molti anni nelle Alpi presso Nizza. Possiedo un solo esemplare in
« frutto di essa, che graziosamente mi fu donato dal Professore Biroli,
« il quale lo ebbe pure in dono dal Signor Dottor Bellardi di Torino,
« Decano dei Botanici Italiani. — Farebbe d'uopo, che i botanici i quali
« fanno di escursioni nei Monti della provincia di Nizza ne rintraccias-
« sero degli esemplari onde poterla esaminare in uno stato più perfetto »
(*Giorn. d. fis. chim.* etc. l. c. pag. 104). Dunque, alla sorgente, nissuna traccia di descrizione, nissuna del preteso torista inglese scovritore della pianta, nissuna pure della pretesa stazione al lago *di Entrecoulpes*, dove, per la seconda volta, sarebbe stata rinvenuta dal Lisa, giardiniere capo del R. Orto del Valentino.

Difilato mi recai a Torino per compulsarvi le preziose collezioni depositate in quello stabilimento, preziose sempre mal grado i saccheggi e maltrattamenti in parte subìti ancor prima di giungere in quelle custodie.

E trovai nell'erbario *Biroli* un foglio contenente un pajo rosette sterili appartenenti precisamente alla nostra pianta: e sta scritta in calce la seguente interessante nota tutta di pugno del Molineri, antico giardiniere celebre per l'intelligente opera prestata all'Allioni, il quale ad ogni passo nella *flora Pedemontana* riporta di lui scoverte.

« Il Ch. Bellardi la crede un genere nuovo perchè ne possede esem-
« plari che hanno tre stili (*sic!*); questa io l'ho colta nelle Alpi più frede
« maritime, vicino la Madonna detta di fenestre nelle *ruppi*, fiorisce ra-
« ramente.— Credo che sia la *Saxifraga mutata* Lin. ma non di Hallero ».
Il Biroli di propria mano v'aggiunse su scheda separata: « *Saxifraga mutata* ».

Mi gettai con avido sguardo sull'erbario Bellardi, di cui generalmente non si conosce che la primitiva collezione, in formato quarto assai piccolo, e che è veramente la parte classica delle sue collezioni perchè là stanno le descrizioni di tutte le specie da lui scoverte od osservate, coi relativi campioni secchi : dissi stanno, e dovevo dire stavano, perchè fu sagrilegamente mutilato sino da quando apparteneva al Signor Bonafaous! Altre due parti si compongono di un Erbario in sesto di foglio, e di molti grossi pacchi Magazzino, nei quali giacciono senza ordine alcuno assai materiali generalmente di poco valore. Ma invano svolsi con sisifea fatica ogni foglio: la pianta alla quale alludeva il Molineri più non vi esiste.

Memore di avere veduto in altre occasioni molte membra delle raccolte Bellardiane nell'erbario Colla, questo pure perlustrai ma inutilmente in quanto al genere *Saxifraga*: essendo pur sempre possibile che la nostra pianta stiavi sepolta sotto qualche altro nome generico impostole dal Bellardi a séguito della osservazione riportata dal Molineri, ma rimasto inedito. L'ordine alfabetico secondo il quale giacciono le piante nel detto erbario mi rese impossibile una ulteriore esplorazione.

Invece la praticai all'erbario del *Giusta* (ora di proprietà del giardiniere Defilippi) giardiniere Capo predecessore del Lisa, e due esemplari [1]) vi rinvenni della Sassifraga nostra, ma *senza scheda alcuna!* Ora, tenendo calcolo della circostanza che prima del Lisa (anno 1856) nissun botanico piemontese aveva più riveduta quella pianta, che anzi era considerata come non esistente, v'ha tutto il fondamento per supporre che siano gli esemplari stessi già posseduti dal Bellardi.

Esaminai pure l'erbario Lisa; vi ritrovai gli esemplari da lui raccolti

[1]) Il signor Defilippi graziosamente me ne cedette una.

e la scheda sua originale, che porta esclusivamente l'indicazione: « Alpi « del colle della Madonna delle finestre; agosto 1856, ». Del Lago *d'Entrecoulpes* nemmeno quivi è parola.

L'Ardoino suppone che la *Saxifraga mutata* dalle località *Madonna delle finestre e Lantosca* addotta dall'Allioni nel suo *Auctarium*, p. 27, N.° 1518, altro non fosse che la pianta sterile della *S. florulenta*, poichè l'altra specie giammai venne veduta nelle Alpi Marittime; consultai anche il prezioso erbario del celebre Piemontese: ma la nostra pianta non vi si trova, e gli esemplari della *Saxifraga mutata* legittima sono di ben altra provenienza e località.

Rimanevami ad esaminare il campione *archetipo* della specie nell'erbario Moretti, attualmente compenetrato in quello del R. Orto B. di Padova; e là mi condussi — e nulla trovai. L'esemplare Morettiano è sparito. In vece sua, altro con mia sorpresa ne trovai munito della seguente « scheda: « *Saxifraga florulenta* Moretti? — Rehb sp. N° 3614 — *S.* « *ambigua* D.C. — Ex Colle di Finestre 22 aug. 1840.— *firm.* Rastoin- « Brémond. » Questi pertanto, che personalmente conobbi nel mio viaggio a Nizza del 1839, avrebbe preceduto il Lisa stesso nella riscoperta della bella Sassifraga [1]).

Per ultimo m'abboccai in Venezia col chiarissimo alpinista e botanico Cav. G. Ball, dal quale ben molta illustrazione s'ebbe Italia nelle cose attinenti alla Orografia e Flora delle Alpi, e m'ebbi dalla sua gentilezza la cumunicazione di altre località della pianta in discorso. Ei la colse, senza fiori, sul *monte di S. Giovanni sopra Vallasco* e sopra *la Vallettina*, a circa 2400^m di allevazione, Vallata di Valdieri. Una terza stazione la incontrò sul versante meridionale del *Col della frema* (femmina) *morta* verso 2600^m di altitudine: sempre sulle pareti a picco di roccia metamorfica granitosa (*gneiss*).

Con ciò hanno fine i particolari che potei procurarmi intorno l'interessante vegetabile di cui vi tenni parola.

---

[1]) La vera *Saxifraga ambigua* (D.C.), ritrovata molto tempo addietro da Marchand presso Saint-Béat nei Pirenei, dai più accreditati Botanici francesi viene ora considerata siccome pianta ibrida che riconosce per genitori *S. media* e *S. aretioides* (V. Duby bot. gall., ed. 2^a, vol. I, p. 208 — Gren. Godr. *Fl. de France*, vol. I, p. 657).

Cesati Maxim. delin. et pinx.

Saxifraga florulenta Morett.

Cesati Vinc. analys. adjec.
Pasq. Imperato sculp.

ATTI DELLA R. ACCADEMIA
DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

ANTROPOLOGIA DELL'ETRURIA

MEMORIA

DEL SOCIO ORDINARIO G. NICOLUCCI

letta nell' adunanza del dì 4 settembre 1869

> « Io mi chiamerò fortunato se potrò eccitare i dotti a far soggetto delle loro indagini gli antichi cranî etruschi, persuaso qual sono, che molto utile ne verrebbe non solo per le fisiologiche discipline, ma eziandio per la storia stessa degli Etruschi, potendosi con questo mezzo diradare le dense tenebre che tuttora avvolgono le origini italiche ».
>
> GARBIGLIETTI, *Brevi cenni intorno ad un cranio etrusco*, 1841.

I.

L'Etruria e le sue antiche popolazioni

L'Etruria, sede primitiva e centro della potenza etrusca, comprendeva le Province attuali della Toscana, parte di quella di Perugia, e il territorio della Dizione Pontificia compreso nel nome di Patrimonio di S. Pietro. Era confinata, pe' gioghi dell'Appennino, dalle sorgenti del Serchio fino a quelle del Tevere; poi dal Tevere fino alla sua foce, e di qui dal lido del Mar Tirreno fino alla foce dell'Arno. Fatti gagliardi nelle armi, e sospinti dall'ambizione di maggior dominio, varcato l'Appennino, s'inoltrarono gli Etruschi per le campagne bolognesi e ferraresi, e quindi per l'adiacente pianura fra l'Appennino e l'Alpi, escluso il territorio al di là dell'Adige rimasto sempre a'Veneti che aveano stanza intorno al golfo del mare superiore. Ivi fondarono la Nuova Etruria di cui era capitale Felsina, oggi Bologna, da Plinio chiamata la principale di quel Nuovo Stato [1]). Inverso il mare di sotto tolsero a'Liguri il pos-

[1]) *Bononia Felsina vocitata, cum princeps Etruriae esset.* H. N. XV, 15.

sesso dello spazioso golfo della Spezia e del paese più propinquo alla Magra, dove edificarono Luni, che divenne col suo porto l'emporio più grande della nazione [1]). Ma non contenti di questi confini volsero ancora la loro potenza contro l'Italia meridiana, ed avanzandosi di luogo in luogo, ridotti in lor soggezione parte de'Volsci e trapassato il Liri, si allargarono pe'fertili piani della Campania fino al Silaro che segnava il termine della Campania antica e del dominio tusco. Quivi fondarono una terza Etruria che ordinarono, come già nell'Italia Superiore, in istato confederato, e ne fecero capitale Volturno, che di poi s'ebbe il nome di Capua.

Lungo tempo durarono nella regione campana finchè non vi furono oppressi dai Sanniti, i quali tolsero loro dapprima i luoghi occupati sul golfo pestano; sottomisero indi Nola, Nuceria, Pompei ed Ercolano, ed accolti come compagni nella città di Volturno, in un giorno festivo, a tradimento, e fra le tenebre della notte, fecero strage de'loro ospiti, ed annientarono per sempre la dominazione etrusca nell'Italia Inferiore.

Le stesse sventure erano toccate agli Etruschi del Po. I Celti, calati in varie schiere d'oltremonti, invasero la Nuova Etruria, e come torrente impetuoso che devasta ed atterra ciò che si oppone alla violenza delle sue onde tumultuose, strapparono di mano agli Etruschi una dopo l'altra le loro conquiste nell'Italia Superiore.

Così i confini della potenza etrusca si trovarono di nuovo ridotti agli antichi limiti dell'Etruria primitiva, la quale rimase sempre il centro e la sede vera della nazione. « Qui stava l'unione: qui entro il popolo sovrano: qui finalmente il forte della nazione. Ed a maggior dimostranza del suo fermo imperio basti notare, che ancor dopo perduto lo stato esterno così nell'Alta, come nella Meridionale Italia, l'Etruria propria mantenutasi libera, ebbe al di dentro l'inestimabile sorte di non cangiar mai nè nome, nè governo, nè leggi fino a tanto che durò la sua dominazione antica [2]) ».

Nelle due altre Etrurie, la Settentrionale e la Meridionale, gli Etruschi vi rimasero come accampati, e non vi acquistarono quello stabile

[1]) *Primum* (scriveva Plinio, III, 5) *Etruriae oppidum Luna portu nobile;* ed Ennio prima di lui:

Lunei pretium est operai cognoscere civeis.

[2]) Micali, *Storia degli Antichi popoli italiani.* Ediz. 2ª, Milano 1836, t. I, p. 129.

dominio che la lunga consuetudine avea loro assicurato nell'Etruria Centrale. Fondarono, è vero, alcune città, come Nola (se pure il suo nome non è osco) e Volturno nell'Etruria Campana; Mantova, Felsina e Ravenna nella Circompadana; altre ne aggrandirono o fortificarono, come Hatria pur dianzi edificata dagli Umbri, che era il più antico stipite dominante in quelle contrade, Melpo e Modena ove inviarono anche loro colonie, ma la somma della popolazione rimase pur sempre indigena, e gli Etruschi rappresentavano soltanto in mezzo ad essa il popolo dominatore, siccome non ha guari erano gli Austriaci nella Venezia e nella Lombardia.

La regione adunque sulla quale porteremo di preferenza le nostre investigazioni sarà quella compresa ne' confini dell'Etruria Media, e di essa cercheremo d'indagare quali fossero stati i primi abitatori, quali i popoli che vi avevano stanza avanti l'arrivo e il dominio dei Tirreni.

L'Etruria fu abitata fino da que' tempi remotissimi che prendono il nome di età della pietra, e sono a dimostrarlo tuttora i monumenti superstiti che se ne sono rinvenuti in quasi tutt'i punti del suo territorio.

Pruove convincenti di popolazioni vetustissime nell'alta valle del Tevere, che fu paese etrusco, si raccolgono negli strati di ghiaia a Ponte Molle, a Tor di Quinto, ad Acqua Traversa sulla destra del fiume, e sono armi ed utensili dell'epoca archeolitica, la quale rappresenta quell'età primitiva quando l'uomo incominciava a muovere i primi passi verso il lungo e difficile cammino della civiltà.

Quelle armi e quegli utensili in pietra, i quali si trovano costantemente fra le ghiaie, e non mai fra gli strati di fina sabbia od argilla, nè fra le terre della pianura fuori dell'alveo del fiume, danno fondata ragione al credere, che l'uomo archeolitico abitasse in que' prischi tempi pel dorso degli Appennini d'onde discesero quelle grandi correnti quaternarie che raccogliendo e trasportando quanto lor si parava innanzi, inondarono e colmarono a notabile altezza la valle tiberina. Conferma queste opinioni la forma stessa degli arnesi rinvenuti, i quali presentano tracce più o meno evidenti di lungo rotolamento, come esser dovea per oggetti che trasportati di lontano dalle acque, doveano serbare le impronte del lungo attrito al quale erano stati sottoposti.

Descrissero quegli antichi resti dell'umana industria il Ponzi [1]), il

[1]) *Sugli strumenti in pietra focaia rinvenuti nelle cave di breccia presso Roma, riferibili all'industria primitiva.* Roma 1866, in 4°, con tav.

Ceselli [1]), il Bleicher [2]), il Pigorini [3]) il de Rossi [4]), ed io stesso ne raccolsi con le proprie mani nelle cave di brecce a Pontemolle e a Tor di Quinto presso Roma [5]).

Si accompagnano con essi avanzi di animali appartenenti ad una Fauna in parte scomparsa dalle nostre latitudini, e frequenti sono in quelle ghiaie le reliquie dell'*Elephas meridionalis*, *antiquus e primigenius*, del *Rhynoceros thycorhynus*, *Hippopotamus major*, *Bos primigenius*, *Cervus elaphus*, *Dama romana* ed altri molti di cui ha dato elenco l'eminente illustratore della geologia e paleontologia romana, Prof. Giuseppe Ponzi [6])

Altri manufatti della stessa età archeolitica raccolse il Cocchi nelle ghiaie diluviali della cava di rena del Vingone in quel d'Arezzo [7]), e lo stesso uomo che in que' prischi tempi coabitava in quelle regioni insieme agli elefanti, a' cervi ed altre specie di animali perdute, e che fu testimonio di quegli ultimi avvenimenti che modificarono le condizioni fisiche del nostro paese, fu scoperto dal valente geologo ora nominato a quindici metri di profondità dal piano di campagna, in uno strato argilloso e lacustre post-pliocenico al Colle dell'Olmo, in Val di Chiana, mentre si eseguivano tagli di terra per la costruzione della ferrovia Arezzo — Perugia. Erano associati con esso « una bella punta di lancia o di freccia in selce bruna, pezzetti di legno arso e carboni, e qualche piccola pina che non riuscì di conservare [8]) ».

Il cranio umano che si rinvenne e che fu descritto diligentemente dal Cocchi, lo era stato anche precedentemente dal Vogt, al quale parve

[1]) *Strumenti in silice dell'epoca della pietra della Campagna Romana. Lettera a L. Pigorini.* Roma, 1866, in 4°, con tav.

[2]) *Recherches géologiques faites dans les environs de Rome. Extrait du Bulletin de la Société d'hist. nat. de Colmar*, 1866.

[3]) *La Paleoetnologia in Roma, in Napoli, nelle Marche e nelle Legazioni. Relazione al Ministro della Istruzione Pubblica.* Parma 1867, in 4°.

[4]) *Rapporto su gli studî e sulle scoperte paleoetnologiche nel bacino della Campagna Romana.* Roma 1867, in 8°, con tav.

[5]) *Antichità dell'uomo nell'Italia Centrale. Rendiconto della R. Accademia delle Scienze di Napoli*, 1868.

[6]) Ved. fra le altre opere del Ponzi: *Dell'Anione e de'suoi relitti.* Roma 1862, 4°, con tav. — *Sui manufatti in focaia rinvenuti all'Inviolatella nella Campagna Romana, e sull'uomo all'epoca della pietra.* Ibid. 1867, 4°, con tav. — *Quadro geologico dell'Italia Centrale.* Gran folio. Roma 1866.

[7]) I. Cocchi, *L'uomo fossile nell'Italia Centrale.* Milano 1867, 4°, con tav., pag. 47, fig. 18.

[8]) *Ibid.*, p. 7.

così straordinario, che ebbe a dire *di non conoscere nulla di simile in tutta la craniologia italiana* [1]). E per fermo quel teschio è così deformato da un considerevole schiacciamento postumo verticale, che tutte le ossa ne sono rimaste spostate, e i diametri antero-posteriore e traversale così alterati, che nulla di certo può stabilirsi *sia rispetto alla sua forma*, *sia all' indice cefalico ed al volume del cranio* [2]).

Nondimeno il Vogt ed il Cocchi lo vorrebbero brachicefalo, con un indice cefalico di 87 [3]) o di 86, 4 [4]), ma il D.r Hamy che lesse una relazione sulla memoria del Cocchi alla Società antropologica parigina [5]) ha fatto notare, che le misure della larghezza del cranio date dai due summentovati osservatori non corrispondevano con quelle delle figure pubblicatene dal Cocchi, e con le misure prese da lui sopra una copia in gesso di quel teschio, ond'egli, rettificandole, ne riduceva l'indice cefalico a 73/100, la quale cifra colloca il cranio dell' Olmo in una classe interamente diversa da quella alla quale Vogt e Cocchi l'avevano riferito. L'eminente antropologo Broca [6]) si associa a questa rettificazione proposta dal D.r Hamy, nè io saprei essere d'altro avviso, giudicando della forma del cranio dalle misure prese sulla tav. II.a della *Memoria* del Cocchi, e dall' insieme della conformazione della calvaria che quella tavola rappresenta.

Questo teschio, essendo adunque probabilmente dolicocefalo, darebbe argomento a credere che anche questa forma craniale fosse propria di quegli uomini che nel cuore della nostra Penisola vissero contemporanei di una Flora e di una Fauna in parte estinta, e furono i rappresentanti dell' umanità in quell'epoca alla quale si dà il nome di prima età della pietra. Se e come eglino serbassero somiglianza con i susseguenti abitatori della stessa regione, le osservazioni sono troppo incomplete per

[1]) *Su alcuni antichi cranî rinvenuti in Italia*, *lettera al Prof. B. Gastaldi.* Torino, 1866—*Ein Blick auf die Urzeiten des Menschengeschlechtes; Archiv für Anthropol.* I. 40 — Il prof. Vogt, parlando del cranio dell' Olmo, soggiunge « La vue d'en haut rappelle beaucoup celle du fameux crâne du Neanderthal, surtout dans la partie postérieure, ou les contours se couvrent presque exactement, mais il en diffère beaucoup par le développement du front qui se rattache entièrement, par l'existence des dépressions frontales et coronales, au type ligurien. *Lett. cit.*

[2]) Pruner-Bey, ne' *Bulletins de la Société d'Anthropologie de Paris*, 1868, p. 117.

[3]) Vogt., *loc. cit.*

[4]) Cocchi, *loc. cit.*, p. 75.

[5]) *Bulletins de la Société d' Anthropologie*, 1868, p. 116.

[6]) *Bulletins cit.*, p. 117.

tentare di deciderlo, e riserbiamo ad altre future investigazioni la soluzione di così importante quesito.

Numerose sono le testimonianze della presenza dell'uomo sul territorio etrusco durante l'epoca neolitica, o della pietra polita. Non vi ha contrada dell'Etruria ove non si sieno trovati resti dell'umana industria riferibili a quell'età, e qui mi basti di nominare gli oggetti raccolti nelle grotte esplorate dal Regnoli ne'monti Pisani [1]), le punte di freccia rinvenute presso Orciano in val di Fine [2]), i varî strumenti trovati nella Buca delle Fate presso Monte Tignoso nelle vicinanze di Livorno [3]), le cuspidi di freccia di Val d'Ambra [4]), le armi finite e le schegge della Stazione (officina) di Petrolo di Chianti [5]), le punte di saetta di Sarteano [6]) e quelle di Chiusi donate al Museo Nazionale di Napoli dal sig. A. Castellani [7]). Citerò pure le cuspidi di freccia di Campiglia [8]), di Vulci [9]), di Cinigiano [10]), la lancia di Saturnia [11]), i coltelli e le punte di freccia e di lancia della Grotta di Telamone [12]), le armi ed altri utensili raccolti nella Grotta de'Santi presso il Monte Argentaro [13]), nell'Appennino Cosentino [14]), in Orvieto [15]), Sipicciano e Graffignano nel Viterbese [16]), gli

[1]) D'Achiardi, *sopra alcune caverne e brecce ossifere de'Monti Pisani. Nuovo Cimento*, vol. XXV (maggio e giugno 1861) — Regnoli, *Ricerche Paleoetnologiche sulle Alpi Apuane. Nuovo Cimento* (novembre e dicembre 1867).

[2]) Cocchi, *Di alcuni resti umani, e degli avanzi di umana industria de'tempi preistorici raccolti in Toscana*. Milano, 1865, 4.° tav. I, fig. 5.

[3]) Cocchi, *Ibid.* tav. II.ª 3, 4, 7, 8.

[4]) *Ibid.*, tav. II, 6.

[5]) *Ibid.*, tav. I, 1, 7.

[6]) Capei. *Dei Raseni in Toscana e delle reliquie dell'età di pietra in Italia, lettera al Gehrard*, nelle *Nuove Memorie dell' Istituto di Corrispondenza Archeologica*. Lipsia, 1865.

[7]) Sono dodici saette, perfettamente conservate, in piromaca giallo-rossastra.

[8]) Mortillet, *Matériaux pour l'histoire positive et philosophique de l'homme*, t. I, p. 351.

[9]) Capei, *loc. cit.*

[10]) *Ibid.*

[11]) Cocchi, *loc. cit.* tav. I, fig. I.

[12]) Pruner-Bey, *Bulletin de la Société d' Anthropologie*, t. II, 2 Série, p. 361.

[13]) A. Salvagnoli-Marchetti, *Atti del V° Congresso degli scienziati italiani*. Lucca, 1843 p. 264.

[14]) Capei, *loc. cit.*

[15]) Pigorini, *La Paleoetnologia in Roma, in Napoli e nelle Marche*, p. 17.

[16]) Mortillet, *Op. cit.* II, 241.

strumenti in selce de' contorni del lago di Bolsena [1]), que' di Montefiascone, e segnatamente del Monte Virgilio [2]), le freccе di Vetralla [3]) e di Vejo [4]), e per ultimo la collezione singolare di tutte le armi ed utensili in pietra raccolti dal sig. Raffaele Foresi nell'Arcipelago Toscano [5]).

Questa serie così numerosa di reliquie dell'umana industria raccolte nel territorio dell'antica Etruria non ci fa avere più dubbiezza sulla presenza dell'uomo, nell'età litica, per ogni parte di quella contrada.

Nell'età del bronzo che seguì a quella della pietra popolazioni ancor più numerose aveano stanza nel suolo della Toscana. Un sepolcro di quel tempo scoperto dal Mellini nel 1854 in una grotta sepolcrale del Monte Calamita nell'Isola d'Elba ci ha conservato tre cranî (oggi in potere del sig. Foresi) che furono studiati dal professore C. Vogt [6]). Si raccolsero ancora in quel sepolcro « una tazzetta bassa ed una specie di bicchiere con manico, tutte e due di terra cotta molto ordinaria, una fusaiuola conica di terra cotta della stessa pasta, alquanti chicchi di bronzo, e frammenti di fibule e d'altri oggetti d'ornamento [7]) ».

I frammenti di bronzo, cimentati chimicamente dal Bechi, mostrarono essere composti di solo rame e stagno senza mistura di alcun altro metallo [8]), e questo fatto per chi conosca le analisi del Fellenberg intorno a' bronzi antichi [9]), è così concludente, che il sepolcro del Monte

[1]) Gualterio, *Delle armi di pietra trovate attorno al lago di Bolsena. Atti della Società Italiana di scienze naturali*, t. XI, p. 630.

[2]) De Rossi, *Secondo rapporto sugli studî e sulle scoperte paleoetnologiche nel bacino della Campagna Romana.* Roma 1868.

[3]) Pigorini, *loc. cit.* p. 13.

[4]) *Ibid.*, p. 16.

[5]) Contiene oltre a 4000 oggetti antestorici dell'Isola d'Elba, di Pianosa e del Giglio. Anche a me si compiacque il sig. Foresi di far dono di una piccola, ma preziosa Collezione di oggetti dell'età della pietra dell'Isola d'Elba, e di tanta cortesia gli sarò sempre grato e riconoscente.

[6]) *Lettera al Gastaldi cit.*

[7]) Foresi, *Sopra una Collezione composta di oggetti antestorici trovati nell'Isole dell'Arcipelago Toscano, ed inviati alla Mostra Universale di Parigi.* Firenze, 1867, pag. 20.

[8]) Foresi, *Ibid.* 23.

[9]) *Mittheilungen der Bernischen Naturforschenden Gesellschaft, 1865—Conclusions des analyses de bronzes antiques trad. p. M. C. F. Garnier, et communiquées par M. Desor, in Mortillet, Op. cit.* I, 477. — Simonin, *Grotte sépulcrale de l'age du bronze récemment d'écouverte dans l'ile d'Elba. Lettre a M. Elie de Beaumont, ne' Comptes rendus de l'Acad. d. sc.* Paris, vol. LXI, p. 601.

Calamita non può riferirsi che alla vera età del bronzo, escludendo l'idea che potesse appartenere all'epoca de' Fenici e degli Etruschi, il cui stabilimento in Italia debb'essere riportato ad un'èra molto più bassa.

Ma chi erano mai quelle genti che abitavano la contrada ch'indi si disse Etruria pria che gli Etruschi vi ponessero loro dimore? Se noi non osiamo asserire che essi fossero i discendenti diretti di quelle stirpi primitive, che nell'età archeolitica aveano tenuto il dominio dell'Italia Mediana, ben possiamo esser certi, che nell'età del bronzo erano gli Umbri che signoreggiavano in quelle contrade, onde i teschi del Monte Calamita rappresentano il tipo craniale di quel popolo che le nostre antiche storie ci ricordano stanziato pria degli Etruschi nel suolo della Toscana. Erano dolicocefali misti a brachicefali, che vi erano in minoranza, e corrispondevano, ne' loro elementi etnici, a quelle altre genti dello stesso nome stabilite al di là dell'Appennino. Concordano fra gli uni e gli altri Umbri le forme generali del cranio, e confrontando più particolarmente le misure de' teschi del Monte Calamita riferite dal Vogt [1]) con quelle de' cranî, che io credo umbrici, tratti dalla Necropoli di Misanello presso Bologna, e da me studiati per gentilezza del sig. conte Giovanni Gozzadini, si rimane persuasi della identità di entrambe le popolazioni [2]), le quali abitavano, come sopra dicemmo, l'Italia Media, fin da quell'èra che dicesi del bronzo.

Fu quando gli Umbri erano potenti per frequenza di popolo e per esteso imperio, che gli Etruschi vennero a porre loro stanze nel centro della Penisola. Vi erano stati preceduti da altre colonie, che Dionigi ed altri scrittori chiamano generalmente pelasgiche, le quali si erano stabilite in diversi punti della Tuscia, a Pisa [3]), Saturnia [4]) Tarquinia [5]) Alsio [6])

[1]) *Lettera al Gastaldi cit.*

[2]) Ecco alcune medie delle principali di queste misure.

	Monte Calamita	Misanello
Diametro ant. poster.	181^{mm}	182^{mm}
— bilaterale	144	143
Larghezza della fronte	97	98
Curva fronte fronte-occipitale . . .	377	379
Indice cefalico	789	786

[3]) Dionisio, I, 20. Servio *ad Aeneid.* X, 79 — Strab. V, II, 5.

[4]) Dionisio, *loc. cit.*

[5]) Giustino, XX, 1.

[6]) Dionisio, *loc. cit.* — Silio Italico, VIII, 476.

Pirgi [1]), Agilla poi detta Cere [2]) dalla parte del Mare Inferiore, e fors'anche a Spoleto, ad Ameria, a Ruselle, a Cossa, a Cortona, città le cui mura si mostrano tuttora di quella costruzione chiamata comunemente pelasgica[3]). Dalla narrazione di Dionigi sulla venuta de'Pelasgi si raccoglie, che una colonia di que'popoli partita dalla Tessaglia diciassette generazioni innanzi la guerra di Troja, e venuta dapprima alla foce spinetica del Po, vi fondò Spina che fu a'tempi antichi la Venezia Pelasgica. Volgendo quindi per entro terra il cammino una parte di essa raggiunse presso il lago di Cutilia gli altri Pelasgi che per altre vie erano penetrati nelle vicinanze del Tevere, ed ivi collegati insieme fecero guerra a'nativi Siculi ed Umbri, e ne occuparono gran tratto di paese, distendendosi pe' fianchi dell'Appennino e ne'luoghi sopra menzionati della Toscana dalla parte del Mare Inferiore.

Cotanta fortuna non ebbe pe' Pelasgi una lunga durata. Dal colmo della potenza caddero a un tratto nella più grande miseria, perseguitati, come scrive Dionigi, da inauditi flagelli [4]). Oppressi da una piena di mali abbandonarono il paese che abitavano 60 anni avanti la caduta di Troja, e si dispersero, per abitudine di vita vagabonda, in più lontane province. Quelli che rimasero pare che fossero stati ridotti a servitù dagli altri popoli; perderono lingua e costume, e sin la memoria di ciò che egli erano stati.

Se il racconto di Dionigi non vuole aversi allo intutto per favoloso, può ritenersi come fondamento storico il fatto, che gente strania fosse passata anticamente in Italia dall'altra riva dell'Adriatico, e che il territorio etrusco a' tempi del dominio Umbro veniva anche popolato da colonie forestiere che vi prosperavano e si moltiplicavano.

Alcune di esse erano veramente pelasgiche ed elleniche, come Pirgi (presso Santa Severa) ed Alsio (presso Palo) sulla spiaggia di Cere. L'Isola d'Elba *(Aethalia)* era anch'essa tenuta da'Greci, come Populonia posta sul promontorio che fronteggia quest'isola, ma i nomi degli altri luoghi che gli scrittori greci credevano essere stati pelasgici ed ellenici, rivelano invece un'origine cananea, e dimostrano che prima del dominio etrusco, i Fenicî, i navigatori più arditi dell'antichità, avevano

[1]) Strabone, V, 11, 8.

[2]) Dionisio, *loc. cit.* — III, 58 — Strab. V, 11, 3 — Plinio III, V, 8. — Solino, *De situ orbis terrar. cap.* 7. — Servio *ad Aeneid.* VII, 597 — X, 183.

[3]) Vannucci, *Storia dell'Italia antica.* Ediz. 2ª, I, 67.

[4]) *Loc. cit.*, I, 23.

fondato fattorie per assicurare ed agevolare il loro commercio nel littorale che fu poi degli Etruschi, ed anche in qualche punto dell'interno del Continente. *Punicum* presso Santa Marinella ci ha conservato il nome di una fattoria fenicia nel territorio di Cere; *Telamone* è la collina *(Tell)* di Ammone, divinità libica limitrofa all'antica Cartagine; *Ruselle* è il promontorio *(Rus)* di *El*, che era il Saturno de'Fenicî; *Agilla*, il primo nome di Cere, vuol dire in Fenicio *Città rotonda*, perchè appunto la si presentava sotto questo aspetto a chi vedevala dal lito.

Tale era l'Etruria quando i Raseni vennero a conquistarla. A ponente vi dominavano i Liguri, ad oriente i Latini nel resto la numerosa stirpe degli Umbri, e qua e là in mezzo ad essi colonie pelasgiche, elleniche e fenicie. Ma chi erano mai questi Etruschi, d'onde venivano, quali le loro affinità con gli altri popoli conosciuti dell'antichità? Molte e varie furono le risposte date a queste dimande, ma il difficile quesito non è ancora vicino ad essere sciolto. Noi non osiamo di credere poter apportare molta luce in mezzo al buio di tante controversie, ma di qualche utilità crediamo pure possano riuscire le nostre investigazioni, imperciocchè studiando e comparando i cranî etruschi con quelli delle altre genti dell'antichità con cui si credono imparentati, potremo almeno rendere più semplice la quistione, eliminando quegli elementi che la comparazione de'cranî non ci permetterà più di poter avvicinare agli Etruschi.

II.

Gli Etruschi

L'opinione che riscuoteva il quasi unanime consenso dell'antichità era quella che gli Etruschi si fossero transferiti in Italia dalla Lidia o dalla Meonia, in tempi assai vicini a quella della guerra di Troja[1]). Erodoto per il primo raccolse quella tradizione nel 1.° delle sue Storie [2]), e gli scrittori greci e latini, quasi universalmente ripetendola, mostravano che presso l'antichità quel fatto passava per certo. Oltracchè da due atti pubblici trovasi confermato come quella credenza rimanesse ancora popolare molti secoli dopo e in Lidia e in Etruria. Imperocchè Tacito narra, che sorta disputa fra le città dell'Asia per un tempio da innalzarsi a Tiberio vivente, i Sardiani, che ambivano a questo onore, proffersero un decreto degli Etruschi che li riconoscevano per consanguinei, dichiarando sè esser propagati da una colonia di Lidî qui condotta da Tirreno, o Tirseno figliuolo di Ati [3]).

A Dionigi di Alicarnasso non parve accettabile il racconto del padre della storia, e tenne opinione che gli Etruschi fossero essi stessi un popolo nativo ed originario dell'Italia, perciocchè non solo, egli dice, le storie lidie di Xanto non fanno menzione alcuna di Tirreno, nè di una colonia di Meoni venuti d'Asia in Italia, ma gli Etruschi stessi non avevano in fatto di lingua, leggi, religione e costumi nulla di rassomigliante co' Lidî [4]). Non ostante cotesti ragionamenti dello storico di Alicarnasso egli s'ebbe contradittori molti a'suoi tempi e ne'posteriori, e la tradizione lidia ebbe sempre maggior fede fra i più autorevoli scrittori dell'Italia e della Grecia.

Non così l'origine pelasgica che Ellenico di Lesbo e Mirsilo [5]) ed Igi-

[1]) Vellejo Patercolo, lib. I, § 1.

[2]) *Clio*, 94.

[3]) *Sardiani decretum Etruriae recitavere ut consanguinei: nam Tyrrhenum, Lydumque Atye rege genitos divisisse gentem.* Annal., lib. IV, c. 55.

[4]) Lib. I, 26.

[5]) Dionigi, *Op. cit.*, I, 19.

*

no [1]) vollero attribuire agli Etruschi, conciosiachè a pochi degli antichi autori venne in pensiero di difenderla e sostenerla. La carezzarono invece alcuni fra i dotti moderni, i quali tennero più o meno probabile la provenienza pelasgica degli antichi Raseni.

Tirreni e Pelasgi, secondo Vermiglioli [2]) e Schlegel [3]) erano un sol popolo, e quella colonia che venne a porre sua sede nella regione d'Italia ch' indi si disse Tuscia od Etruria, non rappresentava che una parte di que' Pelasgi che con la stessa appellazione di Tirreni erano sparsi ampiamente per le altre contrade dell' Asia e dell' Europa. Nè altrimenti li considera il Raoul Rochette quando, ammessa la venuta de'Lidi in Toscana, dal vedere com'ei vivessero in buone relazioni co'Pelasgi ivi preesistenti, trae argomento a conchiudere sulla comunanza della loro stirpe, e sulla identità della loro origine [4]). Alla quale origine fece plauso ancora Otofredo Müller, riconoscendola in que' coloni Lidî e Meonî, i quali misti a'Raseni della Rezia formarono la gloriosa nazione degli Etruschi [5]). Più risolutamente di ogni altro sostenne questa derivazione pelasgica de' Tirreni R. Lepsius nella sua classica dissertazione *Sui Pelasghi Tirreni in Etruria* [6]). Per lui non colonia lidia, non arrivi pelasgici dall'Asia Minore e dalla Grecia. I Pelasgi che vennero in Italia non partirono che dalla loro vera patria l' Epiro, e giunti alla foce del Po, vi fondarono i loro primi stabilimenti, e di là passando l'Appennino andarono pe' piani dell' Etruria, e sottomessi a sè gli abitanti vi presero il nome di Tirreni. Tirreni o Tirseni e Raseni non sono, secondo Lepsius, che forme dello stesso nome Τυῤῥηνος, e questo nome caratteristico derivato da *τύῤῥις*, *τύρσις* (lat. *turris*, e senza allitterazione *tursis*) fu applicato (egli dice) in Italia a' Pelasgi costruttori di quelle gigantesche fortezze che si trovano tanto nell' Italia, quanto nella Morea e nell' Albania.

Ad altri piacquero altre opinioni, e pure ammettendo il fatto della venuta di una colonia dall' oriente in Etruria, giudicarono esser ella stata composta di genti semitiche, le quali mosse o dalla Palestina o dal paese di Canaan, vennero ad insediarsi, col nome di Etruschi, nel cuore del-

[1]) *Hyginus dixit Pelasgos esse qui Tyrrheni sunt: hoc etiam Varro commemorat.* Servius ad *Æneid.* XIII, 600.

[2]) *Iscrizioni Perugine — Discorso Preliminare*; XXVII e XXXIII.

[3]) *Annali di Eidelberga*, 1816, n. 54 — *Opuscula latina*, p. 146 e seg.

[4]) *Histoire des colonies grecques*, lib. IV, c. 2.

[5]) *Die Etrusken ;* Breslavia 1828 — *Eeinleitung*, III, 10, p. 163.

[6]) *Ueber die Tyrrhenischen Pelasger in Etruria.* Lipsia 1842, 8°.

l'Italia. Nel ritmo sardo, conosciuto un tempo in Sardegna sotto il nome di *Canzone latina del savio Deletone*, e che fu scritto intorno agli anni 687-722 dell'èra volgare, trovasi la prima menzione della provenienza fenicia degli Etruschi, i quali, com'è noto, avevano mandato in quell'Isola una loro colonia:

v. 23 *Omnes artes jam florentes* (Sardinia) *a Tyrrhenis habitas*
24 *Sive potius Cananaeis quos Etruscos dicimus.*

Questa stessa opinione esprimeva nel suo Gello il Giambullari [1]), il quale non solo credeva che gli Etruschi discendessero dagli Aramei, ma tenne anche per fermo, che la lingua italiana derivata, a suo giudizio, dall'etrusca, sorella dell'ebraica e della caldaica, fosse pur essa figlia dell'aramea. Così pure l'illustre Scipione Maffei nel suo *Ragionamento sugli Itali Primitivi*, ove afferma gli Etruschi non essersi d'altronde spiccati che dalla terra di Canaan, e principalmente dalla regione dell'Arnon, che avrebbe dato il nome al maggior fiume della Toscana [2]). Nè altrimenti giudicava dell'origine di questo popolo il Mazzocchi, che tanto ne'suoi dottissimi *Commentari sulle Tavole d'Eraclea*, quanto nella *Dissertazione sull'origine de'Tirreni* [3]) sostenne non solo gli Etruschi, ma gl' Itali tutti essere qui pervenuti dalle regioni dell'oriente: *cujusque nominis* (sono sue parole) *primi advenae fuerint, veluti Siculi, Ausones, Tyrrheni, Pelasgi, Oenotri, eos Cananeos genere, sive Phoenices fuisse, aut omnino ab oriente huc fuisse profectos non est dubitandum* [4]).

Il Rink [5]) e il Jannelli [6]) tennero per la stessa sentenza, la quale più recentemente ancora, per gli Etruschi, fu sostenuta dal Tarquini [7]) e dallo Stikel [8]), poggiandosi soprattutto sulla interpretazione delle epigrafi etrusche per mezzo delle lingue semitiche. Ma non ostante la som-

[1]) *Il Gello, ossia della origine della lingua fiorentina.*

[2]) *Degli Itali Primitivi — Ragionamento in cui si procura d'investigare l'origine degli Etruschi e dei Latini.* Mantova 1727.

[3]) *In aeneas tabulas heracleenses Commentarii*, p. 15 — *Sull' origine de' Tirreni, Saggi dell' Accademia Etrusca di Cortona*, t. III, 165 e seg.

[4]) *In aeneas , tab. etc.*

[5]) *Annali di Eidelberga*, 1814.

[6]) *Tentamen hermeneuticum in etruscas inscriptiones.* Neapoli 1840.

[7]) *Civiltà Cattolica*, 1857-59.

[8]) *Das etruskische durch Erklarung von Inschriften und Namen als semitische Sprache erwiesen.* Lipsia 1858.

ma perizia onde maneggiarono le favelle orientali in servizio delle loro tesi, le loro conclusioni furono solennemente riprovate dall'Ascoli [1]) e dall'Ewald [2]), che mostrarono quanto fossero lungi dal vero le intepretazioni de'summentovati scrittori, e quanto mal fondato il sistema che eglino intendevano di sostenere. Al quale giudizio non è facile di negar fede quando solo si ponga mente al fatto, che le medesime iscrizioni etrusche dichiarate dal Jannelli, dal Tarquini e dallo Stickel per mezzo delle lingue semitiche riuscivano a tre diverse e distinte interpretazioni! Del qual fatto io credo non abbia tenuto abbastanza conto lo Chavée quando sosteneva ad oltranza, innanzi alla Società antropologica di Parigi, il semitismo puro degli Etruschi, e dell'idioma che eglino favellavano [3]).

Ben più accettevoli, ci sembrano essere invece su questo argomento le opinioni de'signori Pruner-Bey [4]) e G. Lagneau [5]), i quali pure ammettendo un elemento semitico più o meno importante nella popolazione dell' Etruria, riconoscevano in essa un fondo indigeno originario più esteso che, se era in minoranza nella parte aristocratica, preponderava grandemente nella maggioranza della popolazione.

Mentre erano così divise le opinioni de'dotti sulla origine de'Tirreni, ecco sorgere nuove congetture, che cercando altrove la sede primitiva di questo popolo, si volsero alle Alpi, e quivi credettero di aver rinvenuta l'originaria stanza degli Etruschi.

Livio [6]), Giustino [7]) e Plinnio [8]) raccontao come i Tusci, scacciati dalle loro sedi circumpadane, a'tempi delle galliche invasioni, seguendo Reto, s'inoltrarono nelle valli dell'Inn e del Reno, e diedero a quella alpina regione il nome di Rezia, ma che la natura de'luoghi rese col tempo quelle genti siffattamente rozze ed inculte, che delle cose antiche null'altro ritennero se non l'accento, e questo ancora corrotto. Così, giusta

[1]) *Intorno ai recenti studii diretti a dimostrare il semitismo della lingua etrusca. Archivio storico-italiano.* Nuova serie, XI, 1.

[2]) *Novelle letterarie di Gottinga.*

[3]) *Bullettins de la Société d'Anthropologie*, 1ª serie, t. III, p. 455 e seg.

[4]) *Ibid.*, t. III, 448 — IV, 348.

[5]) *Ibid.*, t. III, 449.

[6]) *Alpinis quoque ea* (cioè tusca) *gentibus haud dubie origo est maxime Rhaetis.* V. 33.

[7]) *Tusci quoque, duce Rhaeto, avitis sedibus amissis, Alpes occupavere, et ex nomiae ducis gentem Rhaetorum condiderunt.* XX, 5.

[8]) *Rhaetos Tuscorum prolem arbitrantur, a Gallis pulsos, duce Rhaeto.* H. N. III, 24.

la opinione degli antichi autori, trassero i Reti la loro origine dagli Etruschi; ma senza seguire a puntino le orme de'nominati scrittori, io inclinerei col ch. Conestabile ad ammettere, oltre lo stabilimento etrusco nelle Alpi retiche rimontante all'epoca della invasione de'Galli, anche altri colonizzamenti anteriori a quell' età, « imperciocchè omai tutti gli argomenti suggeriti dalla critica storica, dagli avanzi monumentali, e, direi anche, dal semplice criterio razionale persuadono definitivamente, che al tempo dello stabilimento circompadano gli Etruschi si spingessero e s'impiantassero nelle Alpi, e assai facilmente in più punti di esse; e che per la discesa di quelle nemiche genti, affranto e sconvolto lo stabilimento medesimo, si ritirassero in que' luoghi montani, ove la lor sicurezza in quegli istanti di decadimento e di sconfitta, principalmente doveva affidarsi alle basi di un impianto precedente, che, esaminate le condizioni e la forza dell'etrusco allargamento, non potè non essere un annesso, una conseguenza e una dipendenza dello stato circompadano [1]).

Nonostante le parole così chiare di Livio e degli altri sopracitati scrittori, Fréret [2]) congetturava, che i primi Etruschi fossero stati i Reti del Trentino, e che di quivi fosse mossa la nazione de' Raseni per venire a conquistare l'Etruria, e dare essere e nome a quel popolo famoso. Questa ipotesi, per nulla curata dapprima, levò gran rumore dopo che piacque al Niehbur e al Müller di rinnovarla, fabbricando, come bene si esprime il Vannucci [3]), sopra di essa un sistema che non ha nessun fondamento nè sull'autorità, nè sulla ragione, anzi contradetta apertamente dall' una e dall'altra [4]). Nondimeno i due valentuomini ammettevano anche altri elementi nella Nazione Etrusca; vi ammettevano cioè un fondo di popolazione umbra, indi un colonizzamento pelasgico, e per ultimo i Raseni, non venuti di Lidia secondo la narrazione di Erodoto, ma dalla montana Rezia, d'onde discesi conquistarono Umbri e Pelasgi, e signoreggiarono per tutta l'Etruria imponendo a' vinti il loro idioma, che troverebbe riscontro in quello ancor vivente di Graeden nel Tirolo. « E se (così il Niehbur) la Rezia fu una delle prime sedi del popolo

[1]) *Di alcune scoperte archeologiche avvenute dal 1850 al 1855 nell'Agro Trentino*, 4°, p. 4.

[2]) *De l'origine des Etrusques*, nell'*Histoire de l'Académ. des Inscriptions*, t. XVIII.

[3]) *Storia dell' Italia antica*, I, 79.

[4]) *Ubi testes non sunt, ubi auctoritates non sunt, historia non est. Ergo hae pseudo-origines sunt anthistoricae, et propterea respuendae et damnandae.* Jannelli, *Tentam. in Etrus. Inscript.*, p. 79.

etrusco, se di là si sparse prima per l'Italia Superiore, poscia sopra le Alpi, s'intenderà di leggieri, che al tempo di quelle emigrazioni una gran parte della nazione sarà uscita da' proprî focolari. Secondo l'espressione degli Aragonesi nell' introduzione alle loro leggi, ella non avrà voluto abbandonare una terra ingrata per abitare regioni più favorite dal Cielo, senza lasciare su quella terra la libertà e la virtù, se forse non pochi di que' posteri degeneri ritornarono al tetto paterno, dopo che si dileguarono i primi giorni della fortuna » [1]).

Questa seducente opinione si trasse dietro altri nomi illustri in Germania, in Inghilterra e in Italia, come i Grotefend [2]), gli Abeken [3]), Steub [4]), Gehrard [5]), Mommsen [6]), Donaldson [7]), Giovannelli [8]), Marsili [9]), ma le ragioni non crebbero in proporzione, e la ipotesi retica non fece un passo più innanzi di quello che fosse stata esposta dal primo fautore della medesima, l'accademico Fréret.

Ma qui non cessano le congetture sulla origine degli Etruschi. Il Pelloutier nella sua storia de' Celti [10]) li dichiara un popolo di quella stirpe che dimorava nella valle del Po, d'onde una mano rifuggì nella Rezia, un'altra in Toscana, quando i Galli invasero quella parte della Penisola. Nè il Durandi [11]), nè il Bardetti pensavano altrimenti quando asserivano che il centro e il settentrione d'Italia erano stati originariamente abitati da un popolo di razza celto-germanica, parlante un idioma di cui restano molte reliquie nell'armorico, nel wallico e ne' più vetusti monumenti gotici, anglo-sassonici, franchi ed alemanni [12]). Poco diversa opinione esprimeva nella sua *Storia delle lingue romanze e della loro letteratura dalle origini fino al secolo XIV* anche il Bruce Whyte [1]), a cui piac-

[1]) *Storia Romana, trad. ital.* Pavia 1832, I, 110.

[2]) *Zur Geographie und Geschicthe von Alt-Italien.* Annover 1840-42.

[3]) *Mittel-Italien vor der Zeit der roemischen Herrschaft.* Tubinga 1843.

[4]) *Ueber die Urbewohner Räthiens u. ihr. Zusammenhang mit d. Etrusken.* Monaco 1843.

[5]) *Rapporto Vulcente— Annali dell'Istituto di Corrispondenza Archeologica*, 1821, t. 3.

[6]) *Storia Romana*, trad. ital., 1864, I.

[7]) *Varronianus*, Cap. I, § 15-17.

[8]) *De' Rezi, dell' origine de' popoli d' Italia*, etc. Trento 1844 — *Le antichità Rezio-Etrusche scoperte presso Matrai.* Trento 1845.

[9]) *Archivio Storico italiano.* Nuova serie, XII, parte. II.

[10]) *Histoire des Celtes*, liv. I, p. 178.

[11]) *Saggio sulla Storia degli antichi popoli d' Italia.* Torino 1769.

[12]) Bardetti, *Della lingua de' primi abitatori d' Italia.* Modena 1772.

[1]) *Histoire des langues romances et de leurs litérature dépuis leur origine jusqu' au XIV siècle.* Paris 1841.

que di credere, che in tempi anteriori ad ogni umano ricordo varî dialetti di una lingua madre sconosciuta fossero parlati nel sud-ovest dell'Europa, e che dalla miscela di questi fossero nati il gaelico o celtico, e tutte le lingue antiche d'Italia, di Spagna e della Gran Brettagna, ond'egli trovava nelle antiche lingue d'Italia una grande uniformità ne'dialetti, la quale non è mai scomparsa del tutto, non ostante il velo di che furono coperti que'linguaggi quando passarono dalla bocca del popolo alla grammatica, e subirono più o meno la influenza delle lettere greche [1]. Alla quale sentenza, rispetto alla uniformità radicale della maggior parte de'dialetti italici, io non so muovere appunto, ma quanto al messapico, all'etrusco, al ligure, non vi sarà chi voglia prestarvi fede, percioechè niuno potrà mai concedere, che i popoli che favellavano questi idiomi fossero non pure dello stesso stipite de'rimanenti abitatori dell'Italia, ma neanche di quello de' popoli indigeni delle Gallie, e della Gran Brettagna.

Nondimeno l' origine celto-iberica dell' idioma etrusco, non meno che l'affinità etnografica del popolo dell'Etruria con quello che abitava la verde isola di Erinn, venne sostenuta con grande sforzo d' ingegno e di erudizione dal Betham[2]), ma la inverosimiglianza di questa dottrina fu così manifesta fin dal suo primo apparire, che l'opera del dotto irlandese non è ricordata fra gli eruditi. se non come uno degli aberramenti più memorabili dello spirito umano.

Fuvvi ancora chi tenne gl'Itali primitivi, e quindi gli Etruschi, di origine slava. A questa conclusione andò il Volansky, che stimando le stirpe slave estese, in tempi antichi, da per ogni parte del mondo, giudicò l'Italia non essere stata nè più, nè meno che una terra di Slavi [3]): conclusione che divide con esso il Gobineau rispetto agli Etruschi, intorno a' quali egli scrive: « che quando se ne separi l'elemento straniero apportatovi dalla conquista tirrenica, essi rimangono un popolo quasi interamente giallo, o, se vuolsi, una tribù slava mediocremente bianca [4]).

Quell'antica terra della civiltà che si noma l'Egitto, non poteva lasciarsi

[1]) Tom. I, p. 91.

[2]) *Etruria Celtica; Etruscan Literature and Antiquities investigated.* Dublino 1842.

[3]) *Schrift-Denkmäler der Slaven vor Christi Geburt.* 1850.

[4]) *Essai sur l'inégalité des Races humaines.* Paris, 1855, III, 57.—Una opinione presso a poco simile avea già emessa il dotto traduttore di Pausania, S. Ciampi, stato professore all'Università di Varsavia. Egli scrivendo al Vermiglioli una sua lettera in data del 12 feb-

in disparte dagli eruditi che tentano rinvenire un luogo di origine pel popolo etrusco; epperciò F. Buonarroti si volse a rintracciarne le prime sedi sulle sponde del Nilo, ed ivi gli parve trovare la culla di questa nazione. « *Mihi* (egli scrive) *Etruscorum monumenta perpendenti oritur vehemens quaedam suspicio, eos in haec Italiae loca ex Egypto profectos fuisse* » [1]).

Questa stessa somiglianza fra i monumenti etruschi ed egiziani colpì un secolo dopo anche il celebre capo della spedizione scientifica toscana in Egitto, il Rosellini [2]), e fu notata parimenti dal Wilkinson [3]) e dall'Hamilton Gray [4]), che congetturava il nome di *Rasena* derivare dal *Resen* sul Tigri, d'onde una colonia partita e venuta in Egitto promosse a sua volta un altro colonizzamento della propria stirpe nel suolo dell'Etruria.

Per ultima una nuova congettura sulla provenienza etrusca fu messa innanzi dall'Ellis, ed è questa, cioè, che i Tusci fossero stati una propagine di Armeni, i quali negli antichi tempi si estendevano per gran tratto di paese, ed erano sparsi dall'Armenia all'Italia sotto i nomi di Frigi, Traci, Pelasgi, Etruschi ed altre appellazioni. Egli crede provare il difficile assunto col confronto delle lingue etrusca ed armena, ma le sue dimostrazioni non sembrano affatto sufficienti a comprovarlo [5]).

Fra tante varie opinioni, fra tanti diversi giudizî a quale dell'esposte sentenze noi crediamo di poterci affidare con maggiore confidenza? Le origini armene, egizie, slave, celto-teutoniche non ci appagano gran fatto;

braio 1834, pubblicata dal Conestabile nel Libro *Della vita, degli Studî e delle Opere di G. B. Vermiglioli*, così si esprimeva (pag. XXXIII) « Non bisogna ignorare che oltre ad innumerabili voci greche quasi letteralmente comuni a' dialetti slavi, moltissimi nomi dei luoghi che furono il teatro delle scene omeriche nell'*Iliade* e nella *Odissea* rappresentate, aveano allora, ed in parte hanno tuttavia nomi corrispondenti a dialetti slavi, ed in Italia stessa si trovano città, castelli, monti, fiumi sino da' tempi greci e romani chiamati con nomi della medesima derivazione. Se tuttocciò è vero, come è verissimo, ed è solo incredibile a chi non ha la minima idea di quelle lingue, e neppure di quel che dottissimi archeologi antichi e moderni hanno scritto, come si può escludere la mescolanza di molte voci di linguaggi e dialetti oggi detti sarmatici e slavi in generale, e specificamente russo, polacco, moravo, boemo, craniolino, illirico, dalmatico, ecc. che l'origine ripetono dall'Asia Minore, dalla Tracia, dalla Samotracia, fino dai tempi della Guerra Trojana? — Come si può escludere, io dissi, che in tutti i linguaggi italiani antichi, e nei moderni ancora se ne trovino delle reliquie, *e più di tutti ne fossero nell' etrusca lingua parlata da gente di origine Asiatica, Lidi, o Tirreni che fossero?*

[1]) *Ad Monum. etrusca operi Dempsteriano addita explicationes.* Florentiae 1726, p. 103.

[2]) *Monumenti civili*, I, 186; II, 203.

[3]) *Topography of Thebes.* Londra 1836, p. 151.

[4]) *Tour to the Sepulchres of Etruria in 1839.* Londra 1843, p. 21 e seg.

[5]) *The Armenian Origin of the Etruscans.* Londra 1861 « Come l'espansione (egli

nè la nostra mente rimane soddisfatta delle provenienze retiche e prettamente semitiche; nè ci sentiamo inclinati ad assentire all'opinamento di coloro, che tengono gli Etruschi per un popolo autottono ed originario dell' Italia, imperciocchè lo stesso Dionigi, che sosteneva l'indigenato etrusco, fu pure colui che disse che i Raseni *nè per lingua*, *nè per costumi* non rassomigliavano ad alcuno altro de' popoli italiani [1]. E se tanto erano diversi dagli altri italici, quale affinità di origine poteva mai esistere fra i Tusci e le rimanenti popolazioni italiane, che pure hanno sempre avuto il vanto di essere stati i più antichi abitatori della Penisola? Duolmi in questo giudizio essere dissenziente dall'illustre storico degli antichi popoli italiani, ma confortato dall'autorità di Erodoto, di Timeo [2], Scimno da Chio [3], Licofrone [4], Strabone [5], Plutarco [6], Appiano [7], Pausania [8], Giovanni Lido [9], Eustazio [10], Cicerone [11], Virgilio [12], Orazio [13], Ovidio [14], Silio Italico [15], Vellejo Patercolo [16], Valerio Massimo [17], Seneca [18], Plinio [19], Tacito [20], Tertulliano [21], e via dicendo, m'inchino volentieri all'opinione che gli Etru-

dice) del latino dalla sua sede originaria, Roma, obliterò, ne' suoi progressi il gran numero de' dialetti celtici, così l'espansione della stessa lingua in parte, ma più l'espansione del greco obliterò nell' Europa e nell'Asia Minore i dialetti appartenenti all'armeno, che si conservò solamente nella sede originaria della razza, nell'Armenia stessa, come rappresentante sopravvissuto di tutti que' dialetti », pag. 1.

[1]) Dionisio, I, 30.

[2]) *Graeci historici minores*, Fragm. 19, vol. I, 197, e presso Tertulliano, *De Spectac.*, 5.

[3]) *Descriptio Orbis*, v. 214-17.

[4]) *In Alexandra*, v. 1245-1344-1350.

[5]) *Geographica*, lib. V, II, 2.

[6]) *De Bello Punico*, cap. 66.

[7]) *Quaestiones romanae*, 52 — *In Romul.* II, 3.

[8]) *Corinth.*

[9]) *De Ostentis*, cap. 3.

[10]) *Ad Dionisium Periegetem*, v. 347.

[11]) *De Divinatione*, I, cap. 22.

[12]) *Æneid.* II, 781 — VIII, 479, 80, — IX, 11 — X, 135

[13]) *Satyrar.* I, VI, 1.

[14]) *Ars Amandi*, I, I, 112 — *Metamorph.* III, 583.

[15]) *De Bello Punico*, IV, 720 — V, 9 — VIII, 483 — X, 40, 483 — XIII, 828.

[16]) *Lib.* I, cap. I.

[17]) *Exempl.* II, cap. IV, 4.

[18]) *Consolat. ad Helvet.* cap., 6.

[19]) *Hist. Nat.* III, VIII, 1.

[20]) *Annal.* IV, cap. 55.

[21]) *De Pallio*, cap. IV. — *De Spectaculis*, 4.

schi fossero stati stranieri venuti dalla Lidia o dalla Meonia in Italia; opinione la quale, oltre ad esser quella di quasi tutti gli antichi scrittori, ci sembra più probabile e più fondata delle altre, ed ha riscosso ancora il suffragio di uomini assai competenti dell'età nostra, come il Lanzi[1]), l'Orioli[2]), il Conestabile[3]), il Dennis[4]), il Noël de Vergers[5]), il Fabretti[6]), il Vannucci[7]), il Gozzadini[8]) ed altri molti di merito e di fama non minori.

I Lidî giungendo in Italia vi trovarono un paese abitato, e popoli inoltrati nella via della civiltà. Essi ne accrebbero il benessere materiale e la cultura intellettuale, ma i semi da loro recati se fruttarono rapidamente, fu perchè il terreno sul quale furono sparsi era acconcio a riceverli e a farli prosperare. Il fondo della popolazione rimase qual era non modificato che lievemente sotto il rispetto delle origini, ma costumi, ordinamenti civili, e in parte anche la lingua[9]) tutto fu opera della conquista. I popoli indigeni che dianzi abitavano l'Etruria (Liguri, Umbri e fors'anche Latini e Sabelli sulla destra del Tevere), e che vi durarono anche quando gli Etruschi occuparono la contrada, composero co' loro dominatori una sola nazione. Rimasero dominanti per numero, soprattutto nella bassa classe del popolo, come invece nella classe aristocratica dei dominatori predominò sempre l'elemento forestiero, che dopo molti secoli di dominio dovette anche propagarsi in più vaste proporzioni sul suolo della Toscana.

Il racconto della venuta de' Lidî in Italia, com'è riferito da Erodoto, non è certamente accettabile in tutti i suoi particolari, e se può ammettersi per vero il fatto principale della colonia tirrenica in Etruria, manifestamente favolose si debbono riputare tutte le parti accessorie della

[1]) *Saggio di lingua etrusca e di altre antiche d'Italia per servire alla storia de' popoli, delle lingue, e delle belle arti.* Roma 1779 — 2ª ediz. Firenze 1823-25.

[2]) In varie Memorie pubblicate negli *Opuscoli letterari di Bologna*, nell'*Antologia italiana*, negli *Annali* e nel *Bullettino dell' Istituto di Corrispondenza Archeologica*, nell'*Album* di Roma, ne' *Monumenti etruschi* dell'Inghiramî ed altrove.

[3]) *Della vita, studî ed opere di G. B. Vermiglioli.* Perugia 1855, 4°, 20-26

[4]) *The Cities and Cemeteria of Etruria.* Londra 1848, I, XXXII.

[5]) *L' Etrurie et les Etrusques, ou dix ans de fouilles dans le Maremmes toscanes.* Paris 1862-4.

[6]) *Glossarium Italicum* sub voce *Etrusci.*

[7]) *Storia antica d' Italia*, cap. III.

[8]) *Di un sepolcreto etrusco scoperto presso Bologna.* Bologna 1855, p. 35, 4°.

[9]) Dico *in parte anche la lingua*, perchè non sembra improbabile che gli Umbri esercitassero non lieve influenza sull'idioma lidio; influenza che Lepsius considera piuttosto distruttrice che rigeneratrice

tradizione. « Dicono i Lidî (così scrive Erodoto, che i giuochi in uso tuttavia appo loro ed appo i Greci sieno un loro trovato, e che quando gl'inventarono mandassero pure coloni in Tirrenia, così circa a queste cose narrando. Sotto il Re Ati, figliuolo di Mane, forte carestia di vitto per tutta Lidia si sparse, ed i Lidî dapprincipio se ne passarono sostenendola: ma poi come non cessava il male, cercarono rimedio, escogitandone chi uno, chi altro. Allora adunque s'inventò e de'dadi e degli aliossi e della palla e di tutti gli altri giuochi la specie, fuorchè quella dei sassetti, poichè di questi l'invenzione non si appropriano i Lidî. E inventatili contro la fame fecero in tal modo. L'uno de'giorni tutto intero giocavano, per non fare richiesta di cibo, e l'altro cibavansi cessando da'giochi. Ma poichè il malore non dava sosta, bensì gli violentava vieppiù, così il Re loro, divisi in due parti i Lidî tutti, la dimoranza dell'una e la uscita dell'altra dalla contrada mise alla sorte, e a quella parte cui sarebbe toccato il restarsi, il Re propose sè stesso, e all'altra che partir dovea il figliuolo per nome Tirreno. Ora coloro cui toccò l'uscire del paese a Smirne discesero, e là procacciatisi navilii, e soprappostovi quanto ad essi era opportuno pel navigare, proseguirono in cerca di vitto e di terra, infino a tanto che, oltrepassate molte nazioni, pervennero agli Umbri, e quivi si fabbricarono città le quali abitano sino al dì d'oggi. Ed allora invece di Lidî, mutata l'appellazione a cagione del figliuolo del Re che gli avevaguidati, e da lui derivando il soprannome, Tirreni si domandarono » [1]).

Questa narrazione, come abbiamo detto, vuolsi accettare nella sua generalità, ma non è ammissibile in tutte le circostanze che l' accompagnano. Che i Lidî passassero diciotto anni alleviando i mali della fame col gioco anzi che col lavoro, è un assurdo puerile, come probabilmente poetica finzione deve ritenersi quel Tirreno che fu il duce della colonia e diede il nome alla gente, ma che i Lidî travagliati dalla carestia mandassero una parte di loro a cercar ventura in altri paesi è fatto che neanche la più severa critica può rigettare, e noi, fra coloro che l' oppugnano non abbiamo trovata alcuna seria ragione che potesse dissuaderci dall'accettarlo. E però ammettendo la venuta de'Lidî o Tirreni dall'Asia Minore in Italia, domandiamo alla storia: chi erano cotesti Lidî che, lasciata la terra natale, vennero a porre lor sede nel cuore della nostra Penisola? Io credo che a questa domanda non sia possibile di dare una risposta adeguata, avvegnachè tacendo gli antichi sulla origine lidia, e non essendosi fin qui l'idioma che essi recarono in Etruria potuto com-

[1]) Erodoto, *Clio*, I. 94. — Traduzione di A. Mustoxidi.

parare con alcuno dei sermoni per noi conosciuti, non si possono avventurare se non congetture, delle quali la mente avida del vero non si appaga, nè la critica istorica può mostrarsi punto soddisfatta. Nondimeno raccogliendo le sparse notizie che ci è possibile riunire intorno a quel popolo, ci facciamo lecito di esporle, sperando che non sieno per riuscire affatto inutili per le nostre investigazioni.

Era la Lidia, patria originaria de'Tirreni, interposta fra la Misia, la Frigia e la Caria che la limitavano ad ostro, a levante ed a mezzogiorno. All' occaso toccava il Mare Egeo per gran tratto di quel territorio che, colonizzato più tardi da' Greci, salì col nome di Jonia a grande altezza nell'aurora della civiltà dell'occidente [1]).

Antico più che altro era il nome di quella regione, perciocchè se ne trova fatta menzione ne'ricordi egizî appartenenti alla XVIII. Dinastia, cioè quattordici secoli innanzi G. C., ove si descrivono le gesta di Sethei-Meneftha e di Ramesse II. che fecero molte conquiste nell'Asia Minore, fra le quali va annoverata quella della Terra di *Ludenu*, ovvero la Terra dell'alto, e la Terra del basso *Luden* [2]).

Omero non parla de'Lidî con questo nome, ma sì li chiama Meonî, perciocchè i Lidî si dissero anche Meonî, quantunque non si possa decidere se l'appellazione di Meonia appartenesse a tutta la Lidia, o fosse invece limitata a quella sola parte di essa confinante con la Caria, e all'altopiano del Caistro.

I nomi de'primi Re Lidî, fra i quali contasi un Ercole, sono in gran parte, se non in tutto, divini od eroici. L'impero della Lidia si estese quando più, quando meno anche sui popoli vicini, e ai tempi di Creso comprendeva sotto il suo dominio, oltre a'Greci Eoli, Joni e Dori, i Misi, i Mariandini, i Calibi, i Paflagoni, i Tini ed i Bitini Traci, i Cari ed i Panfili.

Varie razze di popoli componevano quel vasto aggregato di nazioni: Ariani, Semiti e Turaniani; ma la Lidia, la quale dividevasi in Lidia propriamente detta, dalle frontiere della Misia fino allo Tmolo, e in Torrebia, dallo Tmolo a'confini della Caria, era congiunta etnicamente con quelle due regioni confinanti. I Misi anzi venivano considerati come coloni lidi, usciti di patria in cerca di miglior vita e di più agiata sussistenza [3]), e i tre popoli, quasi a ricordo della loro fratellanza origina-

[1]) Strabone asserisce (XIII, IV) che a'suoi tempi i limiti della Frigia, della Misia, della Lidia, della Caria si confondevano fra loro, e non potevano essere facilmente determinati. Conf. Maury, *Histoire des Religions della Grèce antique,* t. III. 74 e seg.

[2]) Gliddon, *in Indigenous Races of the Earth*; Philadelphia, 1857, p. 538.

[3]) Erodoto, *Polinnia*, 74. — Strabone XII, VII, 3.

ria, avevano in comune festività religiose nel tempio di Zeus Cario a Milasa [1])

Strettissimi erano eziandio i rapporti etnici de' Lidi co' Frigi, i quali si chiamavano anche Meoni come i Lidî, ed un Meone re si raccoglie da Diodoro che avesse pure governata la Frigia. Il Dio supremo della Frigia chiamavasi Ati come uno dei primi re Lidi. Il culto di Cibele era generale tanto in Lidia che in Frigia, ed una tradizione faceva Cibele figliuola di Meone re di Lidia [2]), mentre un' altra pretendeva che Ati fosse stato un Lido che aveva insegnato a' Frigi e a' Samotraci i misteri della madre degli Dei [3]).

Gli abitanti di coteste finitime regioni dice Erodoto che erano ὁμόγλωσσοὶ; cioè che parlavano un medesimo idioma che Omero chiama barbaro, come ci fa intendere allorchè dà ai Cari l'epiteto di βαρβαρόφωνοὶ [4]). Ora quella barbara favella poteva essere un sermone in cui fossero commisti elementi ariani e semitici, perciocchè Platone ci ha dimostrato, che i Frigi avevano molte parole comuni col greco, e i nomi proprî dei Re Lidî *Sadiatte*, *Miatte*, *Aliatte* hanno fisonomia evidentemente semitica [5]). D'altronde i Carî, per quanto se ne può giudicare, erano cananei, e tali anche gli altri popoli che si distendevano dal versante meridionale del Tauro sino al mare, cioè gli Erembi, menzionati da Omero [6]) nella Cilicia, la quale Strabone assicura [7]) essere già stata un tempo abitata dai Siri (e per vero le monete cilicie formano una classe a parte nella numismatica fenicia, e rivelano in questo paese uno sviluppo semitico particolare [8]), e i Solimi antichi abitanti della Licia, della Panfilia, della Pisidia [9]), i quali, secondo sappiamo da Giuseppe, favellavano un'idioma analogo al fenicio [10]). Non vi ha però alcuna notizia certa che questi po-

[1]) Erodoto, *Clio*, 170-1.

[2]) Diodoro Siculo, III-58.

[3]) Luciano, *De Dea Syra*, § 15 — Conf. Noël des Vergers, *l'Etrurie et les Etrusques* I. 136.

[4]) *Iliade*, II, 867.

[5]) Rénan, *Histoire générale et système comparé des langues semitiques.* p. 45.

[6]) *Odissea*, IV, 84.

[7]) *Geograph.* XIV, IV, 27.

[8]) Gesenius, *Monum. Phænic.* p. 275 e ses.—De Luynes, *Essai sur la Numismatique des Satrapies*, 1846, p. 55. — Rénan, *op. cit.* p. 45.

[9]) Omero, *Iliade* VI, 184 — *Odissea* V, 282.

[10]) *Contra Apionem*, I. 22.— Eusebio, *Praepar. Evangel.* IX—Ved. Fellow, *An account of discoveries in Lycia*—Grotefend nel *Zeitscriftfür die Kunde des Morgenland.* t. IV. — Lassen, *Ueber die lykischen Inschriften, und die alten Sprachen Kleinasien*, nel *Zeitschrift der Morgenland. Gesellschaft.* etc., X.

poli parlassero un identico linguaggio, ma sembra invece probabile che i lor sermoni, quantunque affini, fossero pure fra loro distinti, e forse neanche vicendevolmente intelligibili.

Tutti cotesti indizî ci fanno propendere alla opinione, che se la nazione lidia non era allo intutto semitica, conservava non pertanto una fortissima dose di sangue cananeo. Gli stessi nomi de' loro primi re (Mane, Ati, Lido, Ercole) nascondono un senso storico, e dimostrano in Ercole che succede a Lido l'immistione della stirpe pelasgo-ellenica (sia che muovesse dall'Asia stessa, sia dall'Europa) rappresentata da Ercole [1]) con la razza aborigena personificata in Lido, eponimo del paese di Lidia, la quale razza rimase in possesso della maggior parte del suolo, limitandosi le occupazioni forestiere agli avvallamenti dell'Ermo e del Caistro, ed alle spiagge littorane ed isole adiacenti. Ma i Lidî, anche quando cresciuti in potenza, ebbero spenta la indipendenza de'Greci Asiatici, non frapposero mai ostacolo al loro libero sviluppo, nè quale era la prima volta che questi vi giunsero, nè quale poscia si continuò per molto tempo. L'influenza ellenica si sparse fin d'allora su tutte le contrade dell'Asia Minore, mentre gli Asiani stessi, dal canto loro, esercitarono anch'essi un influsso notevole sul carattere greco, modificandone le manifestazioni religiose, e prestando anche un'importante concorso alle prime origini della scala musicale greca.

Venuti adunque i Tirreni od Etruschi dalla Lidia in Italia, vi si estesero rapidamente con le conquiste. Popolo forte, e vago d'imprese guerresche, poterono vincere facilmente gli altri popoli ed ampliare l'imperio. Si volsero dapprima contro gli Umbri circa cinque secoli avanti la fondazione di Roma [2]), e prese loro trecento terre gli obbligarono a restringere in più angusti limiti la loro dominazione.

Ma la catastrofe degli Umbri diede agli Etruschi con istabile fondamento di potenza anche l'opportunità di ordinarsi a miglior vita politica. Perchè già possessori di tutto lo spazio intra l'Arno ed il Tevere, occupanti la marina del Tirreno, e signori di fertile e ricco paese quivi attesero a darsi stato ed a legittimare il diritto della forza con regolato dominio [3]). Nella loro acconcia e quasi centrale posizione di paese, ado-

[1]) Il vero nome dell'Ercole Lidio è *Sandon* o *Sandan*, onde l'Oppert crede che possa essere stata, non una divinità ellenica, ma una divinità verosimilmente assira (*Études assyres*, p. 181). Questa stessa origine è sostenuta dal Movers e da O. Müller.

[2]) Dionigi, I, 27 — Varrone citato da Censorino XVII, rapporta l'avvenimento al 434 avanti la fondazione della città.

[3]) Micali, VII, 106.

perandosi civilmente e per terra e per mare, si renderono in breve tempo audaci sopra ambedue: s'ammaestrarono più facilmente mediante i commerci dilatati per altre contrade, ed insieme coll'uso di nuove fogge di vita, e con nuove arti; ed ordinatovi una volta stabilmente da'loro savî il governo politico, il valor che reggeva la loro fortuna li trasse di là ad occupare nell'Italia Superiore ed Inferiore le più belle regioni, ed a fondarvi per opera d'armi e di consiglio due nuovi Stati [1]). Così padroni delle rivïere marittime dal Tevere fino a Luni, e possessori d'Adria nel Mar Superiore, e signori di buona parte dei lidi della Campania poterono darsi virilmente alle arti marinaresche, nelle quali divennero sì valenti da potere non solo contrastare ai Greci ed ai Fenicî il dominio del Mediterraneo, ma di tentare ancora più ardue navigazioni per l'Atlantico, e di condurre una loro colonia in una delle Isole Fortunate [2]).

E se illustri furono le loro imprese guerresche, se floridi i loro commerci, prospera l'agricoltura e l'industria, del pari nelle arti belle emersero gli Etruschi valenti, vuoi nell'architettura e nella scultura, vuoi nella fusoria, nella plastica, nella pittura. Imperciocchè se guardiamo la prima di dette arti, potremo affermare che l'architettura venne dagli Etruschi trattata con ingegno, con gusto, con magnificenza, con varietà e bellezza non facilmente superabili. E più grande si farà la maraviglia in chiunque si volga a considerare i monumenti dell'arte etrusca per poco che prenda di mira la plastica, la fusoria, la toreutica, nelle quali, meglio che nella scultura in pietra, piacevansi i primitivi artefici toschi. E se alcuno credesse che l'artistica cultura degli Etruschi non potesse dirsi egualmente splendida nella pittura, ben può torsi d'inganno volgendo uno sguardo alla serie innumerabile de' vasi che possediamo, e penetrando per entro alle tombe di Tarquinia, di Cere, di Chiusi, di Vejo potrà notare in quelle pitture murali il buon gusto, la purezza e semplicità del disegno, il vigoroso pensiero, e l'armonia in generale che regna in quelle composizioni. Nè ciò bastando, non si può certamente non acclamarli anche sotto questo aspetto maestri, quando si sta dinanzi alle pitture di Vulci, ove anche per la maniera, per lo stile, pel colorito, si trovano dipinti mirabili, in guisa che non si potrebbe a meno andar con la mente a compararli co'nostri capilavori del quattro e del cinquecento [3]).

[1]) Micali, VII, 107.

[2]) Forse *Lancerota*, o *Fuente Ventura*, la più prossima al Continente. Ved. Gosselin, *Récherches sur la Géographie des Anciens*, I, 145 — Micali, XX, 11, 52.

[3]) Conestabile, *Degli Etruschi e dell'Agricoltura, dell'Industria, delle Belle Arti presso i medesimi.* Discorso. Perugia 1859, p. 29-34.

Questi numerosi monumenti superstiti, mentre aggiungono pruova alla testimonianza degli antichi che ci favellano dell'eccellenza degli Etruschi in ogni genere di cultura, ci dimostrano ancora quanta parte avessero nella loro civiltà le idee dell'Asia portate da' Tirreni nella loro emigrazione. « Quando partirono dall'Asia Minore avevano già profondamente sentito l'influsso orientale, e quindi alla nazione che composero, mescolandosi altre genti trovate in Tirrenia, dettero un'indole e una fisonomia particolare che la distingue dagli altri popoli italici. Quello che ci rimane della civiltà primitiva degli Etruschi attesta che i suoi fondamenti furono le idee della Grecia pelasgica e dell'oriente, quantunque in appresso l'elemento orientale sparisse per dar luogo all'ellenismo [1]). Molti de' costumi etruschi, la costituzione sacerdotale, il sistema cosmogonico e il fatalismo ci ricordano i costumi, le costituzioni e le religioni dell'Asia. Di ciò attestano le loro pitture, i bassirilievi e altri monumenti che rappresentano ora simboli schifosi come larve e facce scontorte, ora pompe religiose e cerimonie del culto, ora liete danze e sontuosi banchetti, ora la lotta de' due genii dell'uomo, quello del bene e quello del male, mito tutto orientale che s' incontra sui monumenti babilonesi e persepolitani. Sopra alcuni vasi sono figure che ricordano l'arte fenicia: vi sono animali simbolici e ornamenti fantastici presi dal regno vegetale e animale, e bizzarramente accoppiati: poi personaggi mitologici che mostrano un sistema religioso differente da quello de' Greci, mentre da altra parte greci sono la più parte degli argomenti trattati dagli artisti di Etruria. I simboli orientali appariscono frequentissimi negli ipogei di Corneto, di Chiusi, di Vulci, di Tarquinia, di Cere, di Alsio, di Pirgi, di Nola e di altri luoghi moltissimi. La forma stessa de' sepolcri tagliati nel

[1]) (Anche il Lanci) *Parere di M. Angelo Lanci intorno alla iscrizione della Statua Todina del Museo Vaticano,* Roma, 1837) distingue tre periodi nella vita civile degli Etruschi; 1. Quando gli elementi Fenico-Lidî giunsero in Italia; 2. Quando i Greci ottennero di mescolarsi con essi dopo la venuta di Demarato; 3°. Quando mitologia, lettere e lingua greca vi predominarono. Così pure il Lenormant distingue nella civiltà etrusca *une phase asiatique*, *une phase chorintienne*, *une phase athenienne*. I mònumenti (continua il dotto francese in un discorso letto nell'adunanza pubblica delle cinque Accademie dell'Istituto di Francia, il 2 maggio 1844) hanno sciolta la questione in favore di quegli scrittori che nell'antichità aveano data origine lidia al popolo che dominò nell'Etruria. Un legame certo unisce le più antiche produzioni etrusche con ciò che noi conosciamo dell'arte che fioriva in un lontanissimo tempo sulle rive dell'Eufrate. Non si sa veramente in qual tempo gli Etruschi sono venuti dall'Asia, ma si riconoscono con Erodoto e con Tacito, come lo smembramento di una nazione asiatica, alla quale la pratica delle arti del disegno era già familiare al tempo della sua migrazione.

tufo è analoga a quella de'sepolcri che si trovano in Frigia, in Lidia e in altri luoghi dell'Asia Minore [1]. L'interno degli ipogei, la disposizione e la struttura de' monumenti si riferiscono in modo evidente allo stesso sistema di architettura, e la qualità degli ornamenti ivi trovati ha, e nello stile e nelle cose che rappresentano, l'impronta delle idee e della civiltà primitiva dell'Asia recate in Italia dai Pelasgi e da' Tirreni [2]. E la numismatica stessa offre reminiscenza di ciò. In alcune monete umbre si vedono tracce del culto orientale degli astri nella rappresentazione del sole e della luna [3], come altri siffatti simboli colle medesime idee si trovano in altre monete dell'Italia centrale » [4].

Ma vanamente, riflette il Micali, senza buone leggi e senza permanenti discipline sarebbesi l'Etruria tanto innalzata di laude e di stato, onde la vediamo ordinata in una lega formata dalle loro dodici città principali che erano capitali di altrettanti stati indipendenti, e reggevano ciascuna sotto la sua giurisdizione le minori terre, e riunivansi per mezzo di deputati in conclave solenne presso il fano di Voltunna [5], onde risolvere i più importanti affari della nazione comune. Una suprema autorità o *Lucumone*, mutabile annualmente, presedeva ciascun popolo con potere quasi regio, ed uno di essi veniva eletto in comune a capo della lega de' dodici popoli confederati, ed era ad un tempo generalissimo in guerra e gran sacerdote [6]. Il forte di ogni città rappresentava una poderosa aristocrazia privilegiata del diritto degli auspicî e conservatrice dell'ordine politico. Fin-

[1]) L'Architetto Luigi Canina nel 1843, prendendo occasione dalle scoperte fatte dallo Stewart in Frigia e in Lidia, notava la grande analogia che è nella parte ornamentale di quei monumenti con quelli dell'Etruria, e anche cogli ultimi scoperti a Vejo: e ne traeva argomento a ricordare quanto bene fondata sia l'opinione che fa venire di Lidia gli Etruschi. Ved. il *Bullettino dell'Istituto di Corrispondenza Archeologica del* 1843, p. 74.

[2]) A schiarimento di ciò si può vedere Dorow, *Voyage archéologique dans l'ancienne Etrurie*; Paris 1829; Micali, *Monumenti inediti a illustrazione della storia degli antichi popoli italiani;*—le Relazioni delle ultime scoperte a Cere, a Tarquinia, a Vulci, a Chiusi, ec., negli *Annali* e *Bullettino dell'Istituto di Corrispondenza archeologica*, e gli articoli del Raoul Rochette nel *Journal des Savans* dal 1830 in poi.

[3]) *L'Aes grave del Museo Kirckeriano, ovvero le monete primitive dell'Italia media ordinate e descritte* da Marchi e Tessieri. Roma 1839.

[4]) Vannucci, *Storia dell'Italia antica*, I, 77-79.

[5]) Era in Volsinio, oggi Bolsena. Il Müller—(*Etrusken*, I, lib. II, cap. I, § 4) lo suppone vicino al Tevere fra Ameria, Volsinio e Falerii; e il Dennis (*The Cities etc., of Etruria* I, 518-21) presso l'attuale Montefiascone

[6]) *Lucumones in tota Tuscia duodecim fuisse manifestum est, ex quibus unus omnibus imperavit.* Servio VIII, 475, – X, 202.

tantochè gli Etruschi rimasero a questo modo uniti nelle imprese acquistarono grande potenza, laddove in progresso di tempo, discioltosi quell'ordine di governo, le città divise cederono l'una dopo l'altra all'ardimento de' vicini [1]). Sorpresa l'Etruria innanzi tutto dalle orde galliche di Sigoveso, Belloveso ed Elitovio perdeva le sue conquiste al di là dell'Appennino; assaltata quindi ne' possedimenti campani dalle armi unite delle greche colonie e dei Sanniti si trovava ridotta, nel IV. secolo di Roma, a tal punto di dissoluzione, da non rimanere a rappresentante del tosco imperio che la sola Etruria Centrale.

Ma già il fato della città eterna pesava inesorabile sopra questa nobile nazione. Combattuta nel *444* a Vadimone venne in quella memorabile giornata ad essere per sempre stabilita la sorte dell'Etruria. Soggettata a Roma, le sue memorie, le sue scienze, le sue arti migliori, la letteratura perirono; la lingua e le glorie latine offuscarono la lingua e le glorie etrusche. I Greci non ne parlarono più che come di corsali e scapestrati; i Romani come di aruspici e di artisti; e fra gli stessi Etruschi la dominazione altrui soffocò fin le memorie delle virtù degli avi, null'altro lasciando che il desiderio di divenire all'intutto romani [2]).

[1]) Strabo, V, II, 2. — Servius, VIII, 65.

[2]) Ecco in quali lugubri accenti è cantata questa speranza da Virgilio, dopo essere stata distrutta la sua patria che era una delle colonie più belle dell' Etruria:

Aspice convexo nutantem pondere mundum,
Terrasque, tractusque maris, caelumque profundum,
Aspice venturo laetentur ut omnia seclo!
Eclog. IV, 50-2

III.

Cranî etruschi

La conoscenza delle forme del cranio etrusco ha una grande importanza per l'etnografia dell'Italia antica, perciocchè dalla forma di quel cranio si può fino ad un certo punto giudicare delle relazioni etniche degli Etruschi con le rimanenti popolazioni italiane. Noi potremo da questa comparazione dedurre con molto fondamento di vero se, e quanto le altre genti italiche fossero affini alla etrusca, e non trovando somiglianza di conformazione fra i teschi etruschi e quelli degli altri popoli della Penisola, potremo, sempre per via di confronti, andar ricercando se fra le nazioni più cognite dell'antichità pur se ne trovi alcuna, che sotto il rispetto craniologico abbia con l'etrusca la ricercata affinità. Problema di ardua soluzione è cotesto, ma il tentare di scioglierlo è l'obbietto finale delle presenti ricerche, le quali ove non raggiungano il desiderato fine, saranno, lo spero, d'incitamento ad altri antropologi, a'quali auguro miglior successo, quando io non possa essere felice in queste mie investigazioni.

Parecchi e distinti uomini presero ad obbietto de'loro studî i cranî degli Etruschi, e dobbiamo saper loro buon grado, se ce ne diedero figure ed esatte descrizioni. Primo ad occuparsi in questo argomento fu il ch. cav. Antonio Garbiglietti, che penetrato della importanza dello *studio comparativo de' cranî appartenenti alle varie razze delle quali si compone la vastissima umana famiglia*, non lasciò che andasse perduta per la scienza antropologica la opportunità che gli si offeriva di avere fra le mani un teschio etrusco, e pubblicavane un'elegante memoria che fu letta innanzi al 2° Congresso degli Scienziati italiani radunatisi in Torino nel 1841 [1]).

Il Garbiglietti era venuto in possesso di quel cranio mentre era in Roma medico della R. Casa di S. M. la Regina vedova Maria Cristina di Sardegna. Egli stesso lo aveva raccolto in una tomba di Vejo aperta il 17 maggio 1839, e fu la sola parte dello scheletro che gli fu possibile di

[1]) *Brevi cenni intorno ad un cranio etrusco.* Torino 1841, in 8°, con tav.

conservare, essendo le rimanenti ossa divenute talmente friabili, che appena toccate si ridussero in polvere.

Dimostrò il Garbiglietti come quell'ipogeo appartenesse alla Vejo etrusca, e non alla romana, e come la sua antichità dovesse essere anteriore alla presa di quella città fatta dal Dittatore Camillo nel 360 di Roma, dal che egli deduceva la vetustà del teschio non potere essere minore, nel 1841, di 2233 anni.

Io debbo alla cortesia del Garbiglietti il poter riprodurre in questa Memoria la tavola da lui pubblicata, accompagnandola con altri due disegni dello stesso cranio de' quali sono debitore alla gentilezza del genero di lui, Sig. Conte Gioacchino Toesca di Castellazzo, gentiluomo che unisce agli studî severi che egli coltiva con successo un amore grandissimo per le arti belle.

Con maggior copia di materiali raccolti dalle antiche tombe di Tarquinia, di Chiusi, di Cervetri e d'altri luoghi dell'Etruria il prof. Carlo Maggiorani prese ad illustrare i cranî etruschi comparandoli co' romani, e da queste indagini accurate egli trasse la conchiusione, che fra i due tipi craniali eravi una notevole differenza. Indicò inoltre i caratteri proprî del cranio etrusco, fornì le misure di cinque di essi, ne pubblicò figure, ne mise in piena luce tutte le particolarità che gli parvero più osservabili, e fece tal pregevole lavoro, che sarà sempre consultato con profitto da chiunque facciasi a studiare da senno la craniologia italiana [1]). Avendo ripetute le medesime osservazioni sugli stessi cranî etruschi studiati dal prof. Maggiorani, ed avendole anche estese ad un maggior numero di teschi, io ho potuto trovar vero in ogni loro parte le descrizioni dell'antropologo romano, e di molte di esse ho potuto far tesoro nelle presenti ricerche, le quali io sono lieto di vedere concordi con quelle già divulgate dall'illustre prof. Maggiorani.

Anders Retzius non trattò di proposito del cranio degli Etruschi, ma nel suo *Prospetto sullo stato dell'Etnologia sotto il punto di vista della parte ossea del capo*, tenne opinione che fosse brachicefalo, tale giudicandolo dal cranio retico al quale credeva che appartenesse quella forma, persuaso che i Reti fossero una propagine degli antichi Tusci penetrati nella Rezia durante la invasione de'Galli che li spodestarono dalle terre cisal-

[1]) *Saggio di studi craniologici sull'antica stirpe romana e sulla etrusca.* Roma 1858, 4° con tav. — *Nuovo saggio di studi craniologici sull'antica stirpe romana e sulla etrusca.* Roma 1862, 4°, con tav.

pine[1]). Ma troppo deboli erano queste ragioni del Retzius per potere essere accolte dalla severità della scienza, onde il Baer, riprendendo a trattare l'argomento nel 1859, e pure ammettendo che i Reti fossero stati brachicefali, venne ad una sentenza affatto opposta a quella del Retzius, e giudicò gli Etruschi per gente dolicocefala interamente diversa da'brachicefali Reti che gli parvero essere non Etruschi scampati dalle orde galliche, ma un popolo primitivo stanziato ab antico per le remote valli delle Alpi retiche. « Non è da dimenticare, egli dice, che i varî cranî etruschi che si conoscono presentano la più specchiata forma dolicocefala, come lo dimostrano le tavole del Maggiorani, il cranio di cui C. Bonaparte arricchiva la Collezione di Parigi, e i tre altri che dal Re di Baviera furono donati alla Collezione del Blumenbach [2]) ».

A questo giudizio del Baer si aggiunse l'altro non meno autorevole di di R. Wagner, che investigando su maggior numero di teschi la vera forma del cranio etrusco, riconobbe del pari essere la dolicocefala, opponendosi così anch'egli a quanto sopra semplici congetture era stato asserito dal celebre antropologo svedese [3]).

Non disconviene da questa opinione neppure l'eminente antropologo Pruner-Bey, che nel maggior numero de'teschi etruschi ha incontrato la forma dolicocefala. Que'cranî brachicefali che pur si trovano, in minor proporzione, commisti a'precedenti negli ipogei dell'Etruria egli

[1]) *Blik auf den gegenwärtigen Standpunkt der Ethnologie mit Bezung auf die Gestalt des Knöchernen Schädelgerüstes*, trad. in tedesco dal Peters, in *Müller's Archiv*, 1855— *Ethnologische Schriften*, p. 139. Egli aggiunse nella nota I, a pag. 140 « Die Rhetier sind den brachycepalen Europäern durch D^r. L. Steub Schrift: » *Zur rhätischen Ethnologie*, Stuttgart, 1854 hinzugefügt worden. Der Verf. dieser interessanten Schrift hat historisch-linguistisch festgestellt, das die Rhätier Etrurie waren, welche vom nordlichen Italien nach Tyrol und in die Schweiz einwanderten. Dass die Etrurier Pelasger, sowie dass die Pelasger ein turanischer brachycephalischer Volksstamm waren, glaube ich mit Bestimmtheit annehmen zu können ».

[2]) « Es muss aber noch bemerket werden, dass manche Köpfe, welche man als Etruskische aufgestellt hat, die dolichocephalische Form wollständiger darstellen als die Abbildung von Maggiorani. So der Kopf, welchen Ch. Bonaparte der Sammlung in Paris einverleibte, so auch die drei Köpfe, welche der König von Bayern der Blumenbach'schen Sammlung geschenkt hat. » C.E. v. Baer, *Ueber den Schädelbau der Rhätischen Romanen*, in *Bulletin de l'Académie des Sciences de St. Petersbourg;* 1859, I, 259.

[3]) Zwar rechnet Retzius die Etrurier zu den Brachycephalen; aber die gewis ächten Schädel aus etrurischen Gräbern, welche unsre Sammlung dem König Ludwig von Bayern verdankt, sind dolichocepalisch, womit auch andre Berichte übereinstimmen ». — *Die craniologischen Elemente zur Begründung einer historischen Anthropologie etc. Zoologisch-anthropologische Untersuchungen*. Göttingen 1861, p. 13.

crede che si debbano riferire agli Iberi, i quali prima degli Etruschi, e durante la signoria di questi ultimi aveano sempre abitato nel suolo della Toscana [1]. Invece al Lagneau pare più probabile (e le sue asserzioni poggiano meno sopra osservazioni dirette, che sopra induzioni storiche) che i brachicefali predominassero in mezzo agli Etruschi, perciocchè egli ammette che Pelasgi e Reti (brachicefali entrambi) concorressero in maggior parte alla formazione della nazione etrusca, mentre per la minor parte vi contribuivano i dolicocefali Semiti, che lasciarono vestigia di sè nelle necropoli, e il lor tipo fisionomico ne' vasi e ne' monumenti funerarî [2].

Ma così non opinarono i distinti autori de' *Crania Helvetica*, His e Rutimäyer, i quali non solo non ammisero pe' cranî etruschi la forma brachicefala, ma lo stesso cranio retico giudicarono di forma delicocefala; laonde s'egli è mai da cercarsi (essi dicono) una somiglianza fra il cranio degli Etruschi e quello de' Reti, questa somiglianza non può rinvenirsi nel cranio brachicefalo, che non fu proprio nè degli uni, nè degli altri, ma sì nel dolicocefalo che fu comune a' Reti ed agli Etruschi [3]. « Si conosce oggi (così in altra scrittura uno degli egregî autori de' *Crania Helvetica*) un certo numero di cranî etruschi, e sono teste lunghe. Ne ho veduto anch'io due appartenenti al Museo di Gottinga, uno dei quali era prognato, l' altro ortognato, ed avevano forme rotonde somiglianti fino a un certo punto ad alcune delle nostre teste bastarde *Sion-Disentis*. Finchè la testa de' Reti primitivi passò per brachicefala, convenne, come lo ha fatto il sig. de Baer, negare i rapporti fra essi e gli Etruschi conosciuti; ma ora che noi sappiamo che l'antico Reto, non men che l'Elveto antico, erano dolicocefali, noi potremo riprendere la quistione, ed io mi prenderò sollecita cura di raccogliere da ossuarî grigioni un certo numero di cranî rassomiglianti ad uno de' due cranî etruschi ch'io conosco [4]).

Fin oggi, per quanto io sappia, il sig. His non ha comunicato altre osservazioni per la ulteriore illustrazione dell'argomento, ma invece nuove indagini sui cranî etruschi sono state pubblicate dal prof. C. Vogt, il quale ebbe la opportunità di studiare alcuni cranî etruschi del Museo

[1]) *Bulletins de la Société d'Antropologie de Paris*, t. III, p. 448.

[2]) *Bulletins cit.*, t. III, p. 449.

[3]) *Crania Helvetica. Sammlung schweizerischer Schädelformen.* Basel u. Genf. 1864, 4° — Ved. le tavole in fine dell'opera che rappresentano sotto due aspetti diversi due cranî etruschi della Collezione di Gottinga.

[4]) His, *Sur la population rhétique.* Bulletins cit., 1864, p. 579-80.

Fiorentino, e ne fece argomento di una lettera antropologica che egli diresse al prof. B. Gastaldi di Torino nel 1865 [1]. Le sue osservazioni lo condussero a richiamare in onore la opinione già professata dal Retzius sul brachicefalismo del cranio etrusco, *il quale*, egli dice, *è molto grande... e presenta in media l'indice cefalico di 82* » [2].

Fin qui le ricerche degli autori che si sono occupati più o meno seriamente de' cranî etruschi. La maggior parte di essi, e coloro soprattutto che ebbero agio ad osservarne un maggior numero, convengono nel crederli di forma dolicocefala, mentre il Retzius, il Lagneau, il Vogt sostengono la tesi opposta, e li stimano di forma brachicefala. Noi aggiungendo altri materiali al patrimonio della scienza osiamo sperare di poter contribuire a rischiarare un argomento così controverso, e giovare ad un tempo alla conoscenza di un popolo che salì in Italia a tanta altezza prima che il gran nome di Roma oscurasse tutte le altre glorie italiane.

Diciannove sono i cranî etruschi che noi abbiamo studiato, o di cui conosciamo solamente alcune misure. All' infuora de' due teschi della Collezione blumenbachiana di Gottinga, de' quali ignoriamo la provenienza, gli altri provengono da Vejo, Cere, Tarquinia, Vulci, Chiusi, Perugia, Volterra. I cranî di Chiusi e di Volterra sono conservati nel Museo di Storia Naturale di Firenze, e furono descritti dal prof. Vogt nella citata lettera al Gastaldi; quello di Perugia, stato già nelle mie mani, fa ora parte dell' insigne Collezione craniologica del Dott. J. B. Davis, e fu pubblicato nel *Thesaurus Craniorum* di questo illustre Antropologo [3]. Il teschio di Vejo, del Museo antropologico della R. Accademia Medico-Chirurgica di Torino, è quello stesso che forniva argomento alla bella Memoria del cav. Garbiglietti, ed uno di Cere si conserva nel Museo di Zoologia ed Anatomia Comparata dell' Università di Roma. Tutti gli altri appartenevano al prof. Maggiorani, ed ora formano, per generoso dono dell' illustre professore, il più bello ornamento della Collezione Antropologica della R. Accademia Medico-Chirurgica di Torino.

I diciannove teschi sono tutti maschili, ad eccezione di quello di Perugia che è di sesso femmineo. Ve ne sono di tutte le età, fra i 25 e i 65 anni. Sono privi della mascella inferiore, tranne quelli di Vejo e di Perugia, che sono quasi completi in tutte le loro parti. Si dividono in

[1]) *Su alcuni antichi cranî umani rinvenuti in Italia cit.*

[2]) Ibid., p. 7.

[3]) *Thesaurus Craniorum. Catalogue of the Skulls of the various races of Man in the Collections of J. B. Davis.* London, 1867, 8°, p. 85.

dolicocefali (12) e in brachicefali (7), nella proporzione su cento di 63 de' primi e 37 de' secondi. Fra otto cranî di Tarquinia due soli sono brachicefali. De' due di Vulci, l'uno è brachicefalo, l'altro è dolicocefalo. I rimanenti brachicefali sono di Chiusi, Perugia e Volterra, ed uno della Collezione del Blumenbach descritto ne'*Crania Helvetica* da His e Rutimayer.

Un cranio di Tarquinia (dolicocefalo) dell'età probabile di 65 anni conserva persistente la sutura mediana della fronte. Nel cranio di Vejo è osservabile una singolare anomalia già descritta dal cav. Garbiglietti, e consistente in una sutura che divide orizzontalmente in due parti disuguali entrambe le ossa zigomatiche, e si stende quasi parallela al margine inferiore della superficie facciale dell' osso, dalla connessione di questo col mascellare superiore all'altra connessione coll'apofisi zigomatica del temporale [1]).

Studiando il cranio etrusco nella sua forma particolare, i seguenti mi sembrano essere i caratteri che gli son proprî, e che lo distinguono dagli altri cranî conosciuti. Per avere un termine di confronto, io lo anderò paragonando col cranio romano, e questa comparazione sarà tanto più utile, in quanto che, essendo stati gli Etruschi finitimi a'Romani, e sempre stretti di relazioni con essi fin da'tempi anteriori alla fondazione della città, a niun altro popolo della Penisola potrebbero essere considerati più affini, onde la loro somiglianza o dissomiglianza sarà anche argomento a poter giudicare delle loro reciproche attinenze e divergenze etniche.

Il cranio etrusco di poco inferiore in grandezza al romano, si presenta nel suo insieme di aspetto che può dirsi muliebre, poco o niuna essendo la ruvidità della superficie delle sue ossa, poco rilevate le apofisi, lieve la sporgenza delle linee e delle creste, quasi sempre incerti e tondeggianti gli angoli. Le sue ossa hanno ancora una spessezza minore di quella del cranio romano, e il peso totale del teschio è inferiore al peso del teschio romano. Il cranio etrusco, privo della sua mascella inferiore, pesa in media 540 grammi, il romano 650 grammi.

Raro è il caso d'incontrare nel cranio etrusco la obliterazione di qualche sutura, rarissima la presenza di ossa wormiane, mentre all'opposto nel romano frequente è la sinostosi delle sue suture, anche in teschi giovanili, e comunissime vi sono le ossa wormiane.

[1]) Garbiglietti, *Di una singolare e rara anomalia dell'osso jugale, ossia zigomatico.* Torino 1866, 8°, con tav.

La norma laterale (*norma lateralis*) non ci offre nel contorno del cranio etrusco quel dolce profilo della calvaria del romano dalla sutura naso-frontale alla tuberosità occipitale, ma la linea che la circoscrive nella superiore sua parte, abbassandosi sulla fronte, corre quasi orizzontale pel sommo della testa, e declina quindi rapidamente, dopo le gobbe parietali, in direzione obliqua sulla protuberanza occipitale. Dalla quale conformazione risulta manifesta la prevalenza delle parti posteriori del teschio sulle anteriori, la quale è resa anche più evidente, se posto il cranio privo della mascella inferiore sopra un piano orizzontale, si sollevi una linea perpendicolare che passando pel forame uditivo ne tagli un'altra che sia diretta orizzontalmente dalla glabella alla protuberanza occipitale. Le due porzioni preauricolare e postauricolare divise dalla linea verticale, comparate fra loro, lasciano vedere egualmente di quanto la prima sia superata dalla seconda negli Etruschi, mentre ne' Romani questa è vinta costantemente da quella. Ritenendo la linea postauricolare equivalente a 100, le proporzioni della linea preauricolare sono in media:

ne' cranî etruschi . . .	87
» » romani . . .	107

Questo predominio della parte anteriore della calvaria sulla posteriore nel cranio etrusco, in confronto del cranio romano, è reso anche osservabile dalla comparazione delle curve aure-frontale ed aure-occipitale di entrambi i cranî. L'arco aure-frontale dell' etrusco supera appena i 13 millimetri l'arco aure-occipitale, mentre nel romano la differenza giunge fino a 26 millimetri. Il cranio romano vince nella lunghezza dell'arco frontale di 9 millimetri il cranio etrusco, ma questo invece lo supera di 4 millimetri nella lunghezza dell'arco aure-occipitale. Le misure delle due curve sono in entrambi i cranî:

Arco Aure-frontale	etrusco. . . .	296
	romano. . . .	305
Arco Aure-occipitale . . .	etrusco. . . .	283
	romano. . . .	279

I rapporti fra le due curve, considerato l'arco aure-frontale come 100, si traducono nelle seguenti proporzioni:

Arco Aure-frontale 100

Arco Aure-occipitale . . .	etrusco	95
	romano	91

Questa preponderanza nella porzione postauricolare del cranio etrusco in confronto del cranio romano è spiegata tanto per la direzione generale delle ossa verso la parte posteriore della calvaria, quanto per la lunghezza dell'osso occipitale, che misurata negli Etruschi suol riuscire superiore a quella dell'osso corrispondente de'cranî romani, laddove le lunghezze del frontale e de' parietali sono invece sempre minori negli etruschi che ne' cranî romani. La curva fronte-occipitale che dà la misura della estensione totale della calvaria, e che ne' romani è 3 millim. più lunga che negli etruschi, si divide ne'due ordini di teschi nelle proporzioni seguenti.

	Curva fronte occipitale	P. frontale	P. parietale	P. occipitale
Etruschi	378	127	129	122
Romani	381	129	132	120 ;

ovvero, considerando come eguale a 100 la curva fronte-occipitale, le lunghezze delle sue varie porzioni vi corrispondono, in entrambi i cranî, nelle proporzioni come appresso:

	Curva fronte occipitale	P. frontale	P. parietale	P. occipitale
Cranî Etruschi	100	33,6	34,1	32,3
» Romani	100	33,9	34,4	32 »

Il cranio etrusco non presenta differenza, nell'altezza, dal cranio romano. Piccole sono le apofisi mastoidee, poco visibili le linee semicircolari del frontale e de'parietali; poco apparenti quelle dell'occipitale, la cui protuberanza è lieve e per nulla rugosa, e la cresta occipitale esterna appena osservabile.

Gli archi sopracigliari non sono molti rilevati, ma la radice del naso è depressa, e le ossa nasali alte e prominenti.

Sporgente e prognato è il profilo del cranio corrispondente alla sua parte mascellare superiore, la quale mostrasi proiettata innanzi in un

grado più o meno considerevole dalla radice del naso fino all'orlo dei denti incisivi. Il prognatismo non si estende a tutto l'arco dentario, ma è limitato alla parte del medesimo che contiene gl' incisivi e canini, e i soli primi denti molari. La mascella inferiore non partecipa punto di questo prognatismo.

Gli alveoli de'denti sopra menzionati sono inclinati anch'essi verso l'esterno, e i denti che vi s' impiantano, seguendo la stessa direzione, vanno a raggiungere i denti della mascella inferiore non perpendicolarmente, ma sotto un lieve angolo d' inclinazione.

Ed invero, continuando sempre a guardare il teschio con la norma laterale, ma collocato senza la mandibola sopra un piano orizzontale, si vede come poggino su quel piano i soli ultimi denti molari, mentre gli altri se ne allontanano di più in più gradatamente, seguendo la direzione dell'orlo mascellare.

Il cranio romano è talvolta anch'esso prognato, ma il suo prognatismo non è che alveolare o dentario, essendo limitato alla sola arcata alveolare, o alla parte dentaria che comprende i denti stessi, mentre nell'etrusco è tutto l'osso malare che prende parte al prognatismo, e che per questa sua particolare conformazione imprime al volto una fisonomia caratteristica.

Il processo zigomatico dell'osso frontale (e questa osservazione era stata già fatta dal Maggiorani) discende più in basso che non faccia nel cranio romano, e il suo margine esterno, alquanto rotondato, si confonde quasi col piano temporale, ed anche la linea per l'inserzione del muscolo di questo nome si rende quasi evanescente, e presto curvasi in arco. Nel cranio romano, al contrario, il margine summentovato è più tagliente, più staccato dal piano temporale, e la linea semicircolare, che è un seguito del margine anzidetto, percorre un limite ben definito, descrivendo ancora una curva più larga.

Se guardisi il cranio etrusco dalla parte del vertice, o con la norma verticale (*norma verticalis*), il carattere principale che n'emerge è la forma particolare del contorno della calvaria. Essa rappresenta un ovoide molto più ristretto nella parte anteriore che nella posteriore, e conformato per guisa che dalla fronte, slargandosi gradatamente, va a raggiungere il suo maggiore sviluppo nelle tuberosità parietali che sono poste alquanto più indietro che non sogliano essere ne'cranî romani. La strettezza della parte anteriore della calvaria lascia vedere altresì distintamente l'arcata zigomatica, la quale in taluni cranî apparisce altrettanto

sporgente a' lati come ne' cranî mongollici. La differenza tra il diametro dell'abside anteriore della calvaria misurato fra le linee semicircolari al di sopra degli archi sopracigliari, e il diametro interposto fra le gobbe parietali è di millim. 46, laddove nel cranio romano, il primo diametro è vinto dal secondo per soli millim. 34

Le proporzioni fra i due diametri, tanto nel cranio etrusco, quanto nel romano, sono le seguenti:

	C. etrusco	C. romano
Diametro anteriore della calvaria.	99	110
Diametro-biparietale.	145	144
Rapporto fra il 1° e 2° diametro considerato come 100.	69	76

La norma basilare (*norma basilaris*), ovvero il cranio guardato per la sua base, ci mostra come in questa sua regione, il cranio etrusco si ristringa in maggiori proporzioni che il cranio romano, e rendasi anche più tondeggiante che non soglia essere il teschio romano. Il diametro interauricolare, misurato fra i due pori acustici esterni nel cranio etrusco, il cui diametro interparietale di millim. 145, ha la lunghezza di 105 millim., mentre nel romano, che offre un diametro bi-parietale di 144 millimetri, l'interauricolare ha la larghezza di 111 millimetri.

Anche il foro occipitale è nell' etrusco alquanto più piccolo che nel romano, e i suoi orli che sogliono essere in quello scabrosi e diseguali, si trovano essere negli etruschi più levigati e più eguali.

Le apofisi stiloidi del temporale sono meno lunghe e meno robuste che ne' cranî romani, e medesimamente più corto, men ricurvo e men forte è l'*hamulus pterygoideus* della lamina interna dell'apofisi pterigoidea, che nel cranio romano suol essere più forte, più lungo, e più ricurvo a mo' di uncino.

Lo scheletro anteriore, o la norma prospettica o facciale del cranio (*norma facialis*) ci rivela ancora altre maggiori particolarità. Considerata nell'insieme, compresa la fronte, la faccia dell'Etrusco si presenta stretta, lunga e di forma ovale con l'abside inferiore, o mascellare assai più ristretto dell'abside superiore o frontale.

La fronte non molto alta, e spesso fuggente, è stretta ed angusta nella inferior sua parte, ma larga ed espansa nella regione superiore. Notevole è la sproporzione fra il diametro frontale al di sopra degli archi sopracigliari, e quello misurato alla metà dell'altezza delle linee semicircolari.

Poco sviluppati sono i seni frontali, poco altresì prominenti le tube-

rosità frontali, le quali sono così ravvicinate fra loro, che in taluni cranî sembrano congiungersi insieme e formarne una sola nel mezzo della fronte; i processi malari più lunghi e più distesi in basso, ed anche volti più all' esterno di quello che non si osservi negli altri cranî.

Le orbite moderatamente grandi, più volgenti alla forma rotonda che alla quadrata, sono inclinate all' esterno più che negli altri cranî, accompagnandosi a questa conformazione la inclinazione maggiore del piano orbitario dell' osso malare.

I zigomi si mostrano assai sporgenti di lato alle facce, non perchè essi veramente distassero molto fra loro, e molto esteso fosse il diametro interzigomatico, ma perchè la fronte più stretta al di sopra delle orbite, mettendo più in mostra quelle ossa, le lascia preponderanti in quella parte della faccia.

Piuttosto piccola che grande è l'arcata alveolare della mascella superiore; la sua forma più parabolica che circolare. I denti alquanto inclinati al di fuori si accompagnano al lieve prognatismo di tutta la parte anteriore dell'osso molare.

Le ossa del naso sottili e prominenti, ma l'apertura esterna della cavità nasale mediocremente alta e larga.

La mascella inferiore non offre rugosità ed asprezze nella sua superficie. Il suo margine inferiore è tondeggiante, e poco o nulla si volge all'esterno intorno all'angolo che esso costituisce col margine posteriore della branca ascendente.

La forma della mascella si avvicina quasi alla triangolare, e le due branche laterali con linea quasi retta vanno a riunirsi al mento acuto e sporgente.

La branca ascendente è piuttosto breve, ed impiantata ad angolo molto ottuso con la branca orizzontale.

Se confrontiamo le misure delle varie parti della faccia dell'etrusco con le corrispondenti del cranio romano, vedremo singolari differenze fra l' uno e l'altro cranio.

L'altezza della faccia dalla sutura naso-frontale alla punta del mento è quasi la stessa in entrambi i cranî, essendo negli Etruschi di 120, e ne' Romani di 119 millimetri. Intanto con la medesima altezza, i varî diametri frontali e facciali de'cranî etrusco e romano si differenziano grandemente fra di loro.

Il diametro frontale superiore (nella metà dell'altezza delle linee semicircolari) che nell'etrusco è di 113 millim., nel romano è di 117 ; il

frontale inferiore, di 99 nel primo, e di 110 nel secondo. La distanza fra gli orli interni de' processi zigomatici dell'osso frontale, che nell'etrusco è di 102, nel romano è di 103 millim.; quella fra i centri zigomatici è di 107 nel primo e di 113 nel secondo. La distanza fra gli orli inferiori dell' apofisi malare dell'osso mascellare è nell'etrusco di 95, e nel romano di 100 millimetri. Il diametro intermascellare che negli etruschi è di 94 millimetri, ne' romani giunge a 96; il diametro intercondiloideo che è di 105 negli uni, si allarga fino a 107 negli altri. La branca ascendente della mascella inferiore dall'angolo superiore alla sommità del condilo è dell'altezza di 56 millimetri nell'etrusco, e di 67 nel cranio romano. Le orbite offrono negli etruschi l'altezza e la larghezza di 34 e 40, e ne'cranî romani di 35 e 41 millimetri.

I rapporti che quelle misure presentano, sia fra loro nello stesso cranio, sia fra i due ordini di cranî, comparati con la misura verticale della faccia considerata come 100, sono espressi nella tavola seguente.

	Altezza della faccia	Diametro frontale superiore	Diametro frontale inferiore	Distanza fra gli orli interni de' processi zigomatici del frontale	Distanza fra i centri zigomatici	Distanza fra gli orli inferiori dell' apofisi malare del mascellare	Diametro intermascellare	Diametro intercondiloideo	Altezza del ramo ascendente	Altezza delle orbite	Larghezza delle orbite
Cranî etruschi	100	94,1	82,5	84,1	89,1	79,1	78,3	87,5	46,6	28,3	33,3
Cranî romani	100	98,3	92,4	86,5	94,9	83,9	80,6	89,9	57,1	30,2	34,4

Noi non abbiamo potuto misurare le capacità de'cranî etruschi che in soli sette di essi, de' quali uno di Vejo, due di Cere, tre di Tarquinia, ed uno di Perugia, cranî tutti maschili, ad eccezione di quello di Perugia che, quantunque femminco, pure raggiunge una grandezza non inferiore a quella de' cranî virili. La capacità cubica di questi cranî è abbastanza notevole, giungendo in media a 1501 centim. cubici.

Importando di conoscere a qual peso del cervello corrispondano i 1501 centim. cubici del cranio etrusco, abbiamo dedotto dal volume anzidetto, che equivale ad un peso corrispondente di 1501 grammi di

acqua distillata, il 15 per % come tara del peso della dura madre, dei fluidi delle membrane e de' ventricoli, e del sangue contenuto nei vasi, ed abbiamo convertito il peso residuale in materia cerebrale, la cui gravità specifica è noto essere stata determinata da uomini competenti a 1040. Così il cranio etrusco, con una capacità media di 1501 centim. cubici conteneva un cervello del peso di 1327 grammi, peso poco al di sotto del medio de' cranî europei che l'illustre J. B. Davis valutava a 1367 grammi [1]).

I caratteri che noi abbiamo esposti come proprî del cranio etrusco sono più spiccati ne' cranî dolicocefali che ne' brachicefali, ma lo stesso tipo è osservabile in entrambi gli ordini di cranî, e le misure che si troveranno registrate nella tavola mostreranno gli stretti rapporti che esistono fra le due forme craniali degli Etruschi. Intanto dalla comparazione che noi siamo venuti fin qui facendo fra il cranio etrusco ed il romano ci siamo fatti certi, che i due cranî si differenziano fra di loro, che l'etrusco non è il romano, e che l'Etruria ebbe altri elementi etnici che non furono quelli che ebbero stanza nelle contrade al di qua del Tevere.

Riassumerò, per essere più chiaro, in poche parole i caratteri distintivi fra il cranio etrusco ed il cranio romano.

Caratteri del cranio etrusco	Caratteri del cranio romano
1. Il cranio etrusco è dolicocefalo, l'indice cefalico medio ottenuto dalle misure di diciannove cranî essendo 78,5.	1. Il cranio romano è dolicocefalo, il suo indice cefalico medio ottenuto dalle misure di 50 cranî essendo 77,4.
2. Spesseggiano fra di essi anche i cranî brachicefali, ma il lor numero è molto al di sotto di quello de' dolicocefali, e si ragguagliano con questi nella proporzione di 37 per %.	2. I cranî brachicefali non sono infrequenti fra di essi, ma il lor numero non oltrepassa in media il 30 per %.
3. Questi cranî non presentano	3. La superficie del cranio roma-

[1]) *Contributions towards determining the Weight of the Brain in different Races of Man. Philosophical Transactions*, 1868.

rugosità, nè sporgenze notevoli nella loro superficie. Le loro ossa sono piuttosto sottili, e il lor peso, senza la mascella inferiore, non supera, in media, i 540 grammi.

4. Rara è in essi la obliterazione di qualche sutura, e più rara ancora la presenza di ossa wormiane.

5. La calvaria, vista dall'alto, si presenta della forma di un ovoide molto più ristretto nel suo abside anteriore che nel posteriore, e la differenza fra il diametro del primo misurato fra le linee semicircolari al di sopra degli archi sopracigliari, e quello del secondo misurato fra le gobbe parietali è come 69 a 100.

6. Gli archi zigomatici sporgono distintamente di lato all'abside anteriore della calvaria, e in taluni appariscono quasi altrettanto sporgenti come ne'cranî mongollici.

7. Se il cranio si divida in due parti per mezzo di una linea che discenda perpendicolarmente dal vertice sul forame uditivo, la parte che si vedrà predominante sarà quella che si trova al di dietro del foro acustico, d'onde è evidente il predominio della posteriore sulla regione anteriore del cranio.

8. La fronte non molto alta e fuggente. Il suo diametro al di so-

no è sparsa di asprezze e di rugosità. Le ossa sono spesse e pesanti, e il peso del cranio, privo della mascella inferiore, giunge in media a 650 grammi.

4. Frequente è la obliterazione delle sue suture; comunissima quella della sagittale. Ovvia ancora la presenza di ossa wormiane, soprattutto di quelle corrispondenti alla fontanella laterale posteriore (*Fonticulus lateralis posterior Gasserii*).

5. La calvaria, vista dall'alto, si presenta in forma di un ovoide con l'abside anteriore più ristretto del posteriore, ma le proporzioni fra il diametro del primo misurato fra le linee semicircolari al di sopra degli archi sopracigliari, e quello del secondo misurato fra le gobbe parietali è come 76 a 100.

6. L'arcata zigomatica o non è visibile affatto, o lo è appena di lato all'abside anteriore della calvaria.

7. Se il cranio si tagli da una linea che discenda perpendicolare dal vertice sul forame uditivo, si troverà diviso in due metà diseguali, preponderando evidentemente l'anteriore sulla posteriore regione del cranio.

8. La fronte è mediocremente alta e retta. Il diametro della stessa

pra degli archi sopracigliari è molto stretto, e la relazione di esso col diametro frontale misurato nella metà dell'altezza della fronte, è nella proporzione di 86 a 100.

9. Gli archi sopracigliari sono poco rilevati, le gobbe frontali avvicinate fra loro per guisa che sembrano formarne una sola nel mezzo della fronte.

10. I processi zigomatici dell'osso frontale discendono più in basso ed all'infuori che negli altri cranî, e i loro margini esterni, alquanto rotondati, si confondono quasi col piano temporale.

11. Le ossa zigomatiche come sporgono di lato all'abside anteriore dell'ovoide craniale (guardato con la norma verticale), così mostransi pure estese di lato alla faccia, non perchè il diametro interposto fra i due centri zigomatici fosse molto grande, ma per la relativa strettezza della regione frontale inferiore, la quale misura in media 99 mill., mentre il diametro fra i due centri zigomatici si estende a 107 millim.

12. L'arco alveolare della mascella superiore è stretto e di forma parabolica.

13. I denti anteriori della mascella superiore, volti alquanto verso l'esterno, si accompagnano al prognatismo dell'osso malare che sporge lievemente innanzi dalla sutura nasale all'orlo alveolare.

al di sopra degli archi sopracigliari è di poco inferiore a quello misurato nella metà della sua altezza, essendo il primo in proporzione del secondo come 94 a 100.

9. Gli archi sopracigliari sporgenti, le gobbe frontali rilevate e ben distinte fra loro.

10. I processi zigomatici del frontale si uniscono a perpendicolo coll'osso malare; i loro margini esterni son recisi e taglienti, e la linea semicircolare, ascendente in alto, presenta un contorno poco curvo, ma ben definito.

11. Le ossa zigomatiche poco o nulla si estendono di lato alla faccia, e il diametro interposto fra i centri di queste ossa è quasi eguale al diametro frontale inferiore, il quale misura 110 millim., mentre il diametro interzigomatico si allarga a 113 millim.

12. L'arco alveolare superiore è grande e di forma tondeggiante.

13. I denti sono tutti verticali, e la mascella ortognata. Se talvolta si osserva un lieve prognatismo, questo è limitato esclusivamente all'arcata alveolare.

14. Le orbite di forma tondeggiante, ed inclinate notabilmente verso l'esterno.

15. Non lunghe e poco robuste le apofisi stiloidi del temporale. Parimenti poco robusto *l'hamulus pterygoideus* della lamina interna dell'apofisi pterigodea.

16. Il foro occipitale piuttosto stretto, e i suoi bordi levigati ed eguali.

17. Le apofisi mastoidee non molto grandi, e i loro apici distanti fra loro per 111 millimetri.

18. La protuberanza occipitale esterna poco sviluppata, poco rugosa, e in taluni cranî appena discernibile.

19. La mascella inferiore di forma triangolare; le due branche laterali quasi rette, il mento acuto e sporgente; l'altezza della branca ascendente molto limitata.

20. La capacità cubica media del cranio etrusco ascende a 1501 centim. cubici; il peso del cervello a 1327 grammi.

14. Le orbite grandi, di forma quasi quadrata, e disposte orizzontalmente.

15. Lunghe e robuste sono le apofisi stiloidi del temporale; forte, lungo e ricurvo *l'hamulus pterygoideus* della lamina interna dell'apofisi pterigoidea.

16. Il foro occipitale è grande e di una regolare forma ovale; i suoi bordi scabrosi e diseguali.

17. Le apofisi mastoidee grandi e rugose, e i loro apici distanti fra loro 108 millimetri.

18. La protuberanza occipitale esterna grossa, sporgente, rugosa; molto rilevate le linee semicircolari; alta e robusta la spina occipitale.

19. La mandibola è grossa e pesante, di forma decisamente parabolica; la branca ascendente alta e larga.

20. La capacità cubica del cranio ascende a 1525 centim. cubici; il peso del cervello a 1345 grammi.

Ne' cranî etruschi, come abbiamo osservato, alla forma dolicocefala è associata la forma brachicefala nella proporzione di 37 per %. E qui facciamo la domanda. Le due forme craniali degli Etruschi erano proprie di quella stirpe, o una sola di essa rappresentava il tipo rasenico, e l'altra il tipo degli indigeni in mezzo a' quali si stabiliva la colonia lidia venuta dall'Asia? Io credo che non solo sia molto difficile, ma anche impossibile chiarire in maniera soddisfacente e non ipotetica il quesito che si propone. I cranî etruschi per noi esaminati provengono da autentici sepolcri etruschi, come per il maggior numero di essi com-

pruovano le iscrizioni in lingua etrusca che vi furono rinvenute. Quelle sepolture contenevano certamente gli avanzi degli ottimati della nazione, il fiore della cittadinanza, e quindi i veri discendenti de' coloni lidî che avevano presa stanza in Etruria. Non pare che si possa dubitare sulla origine genuina di que' nostri cranî, e perciò potremo con molta probabilità tenere per accertato, che entrambe le forme craniali esistessero originariamente nella stirpe etrusca, e che questa razza fosse già una razza mista prima di porre il piede nel territorio toscano.

Questa mescolanza di tipo negli Etruschi spiega la contradizione nella quale sono caduti coloro che si sono occupati della craniologia dell'Etruria. Mentre ad alcuni il cranio etrusco mostravasi assolutamente dolicocefalo, ad altri si presentava brachicefalo, e sino a che le osservazioni erano limitate a piccol numero di teschi, non vi era ragione sufficiente a propendere per l'una piuttosto che per l'altra opinione.

Noi crediamo che il numero de'cranî da noi riuniti ci permetta di poter asserire, che niuno degli osservatori era in errore, ma che la varietà de' giudizî sorgeva dal fatto stesso della esistenza della duplice forma craniale presso gli Etruschi. Ma poichè l'una di essa forma è grandemente preponderante sull'altra, così volendo determinare il tipo craniale etrusco, diremo senza esitazione che esso è dolicocefalo, essendo questo il tipo che maggioreggia fra gli Etruschi, e che fra 100 cranî s'incontra 63 volte.

È vero che potrebbe esser messa innanzi la ipotesi, che gli Etruschi, essendo originariamente dolicocefali, venuti in Italia, e messi in relazione con genti presso le quali non era infrequente la forma brachicefala, avessero potuto subire in parte la influenza del tipo indigeno, e mutare, per commistione di stirpi, una parte del loro tipo craniale originario in quello che era comune al popolo fra cui si erano stabiliti; ma anche qui la osservazione ci dimostra, che sebbene non possa negarsi la relazione che ha dovuto stabilirsi fra conquistatori e conquistati, tuttavolta, finchè la nazione etrusca si mantenne in fiore ed in potenza, l'elemento originario conservossi immutato sino ad un certo punto, e se vi fu, come vi dovette essere, mistione di razze, essa fu molto limitata, e il tipo indigeno, se pur mescolavasi al raseno, era invece assorbito da questo, e vi perdeva la sua impronta nativa. Era, io credo la stessa cosa de'Turchi in Europa, degli Inglesi nell'India, de'Francesi in Algeria. Se fosse stato altrimenti, noi vedremmo il cranio etrusco assomigliarsi ad alcuno di quelli de' popoli con cui essi vennero in contatto, o Romani, o Liguri, con cui con-

finavano a mezzogiorno e a settentrione, ovvero Umbri nel cui territorio gli Etruschi vennero a porre stanza. Ma pe' Romani abbiamo già notato quanto sia diverso il loro cranio da quello degli Etruschi. Altrettanta, ed anche maggiore varietà noi troviamo fra i cranî etruschi brachicefali e il cranio ligure brachicefalo anch'esso. Rispetto agli Umbri non è men chiara la loro differenza dagli Etruschi. I cranî umbri disotterrati nel Bolognese dall'illustre conte Gozzadini ci fanno conoscere il tipo proprio di questa antica razza italiana, e noi che li abbiamo studiati non abbiamo potuto rinvenire alcun punto di rassomiglianza fra que' cranî e i teschi de' Raseni.

Il cranio umbro (nella sua grande maggioranza dolicocefalo) è alquanto più piccolo dell'etrusco; ha minore la capacità craniale, e le parti anteriori del cranio sono grandemente preponderanti sulle posteriori. Regolarmente ovale è il contorno della calvaria, nè vi sporgono di lato all'abside anteriore dell'ovoide craniale gli archi zigomatici siccome negli Etruschi. La fronte è alta e bene sviluppata, benchè non molto larga. La faccia, in generale, più piccola che nell'etrusco. La mascella superiore ortogonata con l'arco dentario di figura parabolica, come la mascella inferiore, la quale è anche più alta in tutto il suo corpo e nelle sue branche ascendenti, ed offre una distanza maggiore fra i suoi angoli inferiori. Le ossa wormiane, così rare negli etruschi, sono frequentissime nei cranî umbri, e non v'ha quasi sutura che non ne presenti. Anche la superficie del cranio mostra quelle asprezze e rugosità di cui son privi i cranî etruschi, e tutto insomma fa vedere chiaramente, che i teschi umbri sono affatto differenti dagli etruschi, e che non può in nessun conto essere ammessa la ipotesi, che il tipo umbro avesse, ai tempi della dominazione rasenica, alterata la forma nativa de' Toschi, e si fosse in tutto o in parte sostituito a quella, mentre è evidente, che sino agli ultimi tempi della sua esistenza nazionale questo popolo si conservò quasi nella sua purezza originaria, e i suoi contatti etnici con la nazione conquistata furono così limitati e lievi, che il tipo etrusco non ebbe a soffrirne alcuna variazione, imperciocchè i cranî di questa stirpe, dovunque raccolti, si trovano essere sempre identici, sempre forniti di quelle caratteristiche che noi abbiamo veduto esser proprie de' medesimi.

Non così ne' tempi posteriori quando, perduta la loro indipendenza, gli Etruschi divennero a loro volta sudditi di Roma. La sventura li accomunò senza riserva co' popoli a' quali dianzi e' soprastavano: non vi furono più distinzioni fra Umbri ed Etruschi; essi divennero un popolo solo, e col

volgere degli anni composero quella popolazione che ha occupato costantemente fino ad oggi quella parte d'Italia che chiamavasi Etruria, e che comprende attualmente la Toscana intera, parte della Provincia di Perugia e il Patrimonio di San Pietro.

Il cranio etrusco non ha adunque somiglianza nè col romano, nè col ligure, nè coll'umbro. Nè più felici sarebbero le comparazioni se si estendessero a'teschi degli altri popoli antichi dell'Italia, conciossiachè per quanto questi popoli si avvicinino ad alcuno de'tipi indigeni summentovati, altrettanto si differenziano dall'etrusco, che rimane straniero e solitario nel mezzo delle popolazioni della Penisola. Con ragione gli eruditi si sono volti a ricercarne la origine e la provenienza al di fuori dell'Italia, ma nel vasto pelago delle congetture accumulate, è anche più difficile trovare un porto nel quale si possa approdare con sicurezza.

E dapprima si fa innanzi la ipotesi della provenienza pelasgica degli Etruschi, ma il nome di *Pelasgo* è così vago ed incerto presso gli antichi scrittori, che noi non sappiamo veramente qual popolo esso fosse, quale la sua patria originaria, quali le sue relazioni con gli altri popoli conosciuti dell'antichità. La congettura più probabile è quella, che i Pelasgi fossero un popolo antichissimo della Grecia (Πλᾲσχι, ovvero Πελᾲσχι, gli *antichi*, *i vecchi*, d'onde più tardi Πελᾲσγι, Πελᾲσγοι[1]) che scacciato da molti punti di quel territorio dagli Elleni, parte emigrava in lontane contrade, parte ricoverava presso i suoi confratelli dell'Epiro ove dura tuttavia numeroso sotto il nome di Epiroti od Albanesi.

Se questi adunque erano i Pelasgi dell'antichità, e se gli Etruschi erano un ramo de'Pelasgi, i cranî di entrambi i popoli dovrebbero comprovarlo con la somiglianza della loro conformazione, ma la comparazione appunto de'cranî etruschi e pelasgici non ci concede di ammettere alcuna relazione fra di essi, e ci fa giudicare inamissibile la opinione della derivazione pelasgica de'Tirreni.

Il cranio pelasgico (epirotico) è brachicefalo ortognato. Alta, larga e retta ne è la fronte, grandi e ravvicinati fra di loro i seni frontali, larga e breve la faccia, moderato lo sviluppo de'zigomi, quadrate e quasi rette le orbite, forte e di forma parabolica la mascella inferiore, aspre e rilevate le linee frontali, temporali, occipitali, prominente e forte la spina occipitale, lunghe e robuste le apofisi stiloidi del temporale, forte ed uncinato l'*hamulus ptrerygoideus* della lamina interna dell'apofisi pterigoi-

[1]) Zaviziano, *sul Tipo Arvano-ellenico*. Napoli, 1869, 8°, p. 41.

dea [1]. Confrontando questi caratteri con quelli che sono proprî del cranio etrusco, ognuno di leggieri può riconoscerne la grande differenza, e quindi la niuna parentela etnica fra gli Etruschi e le popolazioni pelasgiche [2].

Nè maggiori somiglianze ci è dato di notare fra i cranî etruschi e quei de' nativi dell'antica Rezia, d'onde autorevoli scrittori hanno dedotta la provenienza degli antichi Raseni.

Al Retzius che credeva gli Etruschi essere brachicefali parve che il cranio retico potesse essere identico con l'etrusco, perchè il teschio dei Reti, a suo giudizio, anch'esso era brachicefalo [3]), ma il Baer, che si fece e studiare con molto interesse la forma del cranio retico, pure ammettendo il brachicefalismo di questo, non potè riconoscervi alcuna analogia con l'etrusco che egli vide essere dolicocefalo, e si attenne alla opinione, che fra Reti ed Etruschi non si poteva ammettere nè identità di cranio, nè affinità di stirpe [4]. Ma queste deduzioni, come già abbiamo veduto innanzi, non furono accolte da His e Rutimäyer, i quali non ammettendo la ipotesi che gli antichi Reti fossero stati brachicefali, giudicarono invece dolicocefala la forma craniale delle popolazioni primitive dell'Elvezia. Nondimeno il tipo retico dolicocefalo, quale è descritto sotto il nome di *tipo Sion* dagli autori de' *Crania Helvetica*, non presenta alcuna somiglianza con il cranio dolicocefalo etrusco, perocchè, oltre ad altri caratteri, se ne differenzia per la fronte alta ed estesa e per la preminenza degli archi sopracigliari. La faccia ne è ortognata, le cavità orbitarie piccole, rette e quadrate, le arcate zigomatiche robuste, la mascella inferiore alta e forte, e la sua branca ascendente larga ed alta; grosse e rugose ne sono le apofisi mastoidee, rilevate ed aspre le linee semicircolari della fronte e dell'occipite, larga, alta e forte la spina occipitale [5].

[1] Nicolucci, *Antropologia della Grecia*, Napoli 1867, 4° con tav.

[2] Lo stesso Gehrard, strenuo difensore della provenienza pelasgica de' Tirreni, non osa considerare i Pelasgi d'Italia identici a quelli che furono costanti abitatori di alcune contrade elleniche. Li crede di stirpe diversa, e lo argomenta dalle opposte abitudini della loro vita, e dalle loro disformi religioni. « I Pelasgi Tirreni, egli dice nel suo celebre rapporto sui vasi vulcenti, distinguevansi da qualunque altra pelasgica stirpe, giacchè mentre quelle furono generalmente abitanti di coste, questi per lo più abitavano i paesi mediterranei, siccome la Tessaglia e l'Arcadia, e in conseguenza quelli ebbero fama di pirati, questi d'agricoltori, ed ebbero importante diversità anche nella loro religione». *Annali dell'Istituto di Corrispondenza Archeologica* 1831, t. III, p. 203.

[3] *Ethnologische Schriften*. p. 140, nota 1.

[4] *Ueber den Schädelbau der Rhätischen Romanen—Bullet. de l'Acad. de St. Petersbourg*, t. I, p. 260.

[5] *Crania Helvetica.*

Ho sott'occhio anch'io alcuni cranî trentini di S. Romedio, nella valle di Non, avuti in dono dalla cortesia del Prof. G. Canestrini, ed altri cranî parimenti trentini, così antichi come moderni, furono descritti dal sunnominato professore in una sua dissertazione pubblicata nel 1868 [1]. Questi cranî raccolti in una parte del territorio dell'antica Rezia, e in quella appunto che conserva maggiori avanzi di civiltà reto-etrusca, hanno per le nostre comparazioni forse maggior valore che non quelli de' Grigioni, così ampiamente illustrati ne' *Crania Helvetica*. Ora i teschi trentini da me posseduti sono brachicefali, e di que' descritti dal Canestrini, i due adulti antichi sono dolicocefali, e i sei moderni si dividono in brachicefali e dolicocefali, ma tanto gli antichi, quanto i moderni dell' uno e dell'altro tipo, confrontati osso per osso con gli Etruschi, non offrono, al pari di que' di Grigioni, alcuna analogia, ne' loro caratteri, co' cranî toscanici, e quindi niuna identità è possibile ammettersi fra entrambi i popoli a cui que' cranî si appartengono.

Non pochi ed autorevoli fautori si ebbe anche la opinione della provenienza semitica degli Etruschi, ed un uomo illustre, a cui gli studî antropologici sono debitori di molti e reali progressi, in un suo pregiato lavoro che s' intitola: *Résultats de Craniometrie*, riunisce senza distinzione Etruschi e Fenici per dedurne i risultati craniometrici appartenenti agli antichi Semiti [2]. A noi è sembrato egualmente che sangue semitico scorresse in larga copia nelle vene degli Etruschi, ma non abbiamo osato di spingerci fino a crederli di puro ceppo semitico, avvegnachè per molti argomenti ci sembra ammissibile la congettura, ch'ei fossero il risultamento di più antico connubio con altre stirpi, confondendosi in questo popolo elementi ariani e turaniani con quelli che hanno il nome da Sem. Il confronto de' cranî etruschi con que' pochi che si conoscono degli antichi Fenicî avvalora questa nostra opinione, imperciocchè, se per molti lati i cranî toschi si possono dire affini a' fenici, per molti altri mostrano divergenze che noi crediamo doversi riferire agli elementi ario o turanico che hanno probabilmente modificato in parte l'originario tipo lidio de' Raseni.

I cranî etruschi che più rassomigliano a' fenicî sono i cranî a tipo dolicocefalo. Essi vincono di qualche millimetro i fenicî nella circonferenza

[1]) *Sopra alcuni cranî antichi scoperti nel Trentino e nel Veneto.* Modena, 1868, 8° con 2 tav.

[2]) *Résultats de Craniometrie* p. Pruner-Bey — *Mém. de la Société d' Anthrop. de Paris*; t. II, p. 432, tav. III[a].

orizzontale, ne'diametri antero-posteriore e trasversale, ed hanno la regione superiore della fronte alquanto più slargata di questi, come più grande ancora di quello de'fenicî è il loro diametro interzigomatico, ossia la distanza fra i centri de'zigomi, ma la faccia egualmente larga negli uni e negli altri, e forse un po'più alta ne'primi che ne'secondi.

Quel leggero prognatismo caratteristico degli Etruschi incontrasi parimenti ne'cranî fenicî, a'quali è comune ancora la sporgenza del mento, che abbiamo notata ne'cranî toscanici.

Ne'Fenicî non troviamo, come negli Etruschi la forte obliquità delle orbite che si accompagna ad un prolungamento maggiore de'processi zigomatici dell'osso frontale, ma ravvisiamo in essi lo sporgere de'zigomi a'lati dell'abside anteriore dell'ovoide craniale quando osservisi la calvaria col metodo verticale, la preponderanza della metà posteriore sull'anteriore del cranio, la poca o niuna scabrosità delle ossa, la breve sporgenza delle linee e della cresta occipitale. Eguale è ancora l'altezza del cranio, eguale l'indice cefalico, e appena osservabile la differenza nell'indice verticale [1]).

Non avendo più oggi a mia disposizione cranî fenicî per trarne altre misure da confrontarsi con quelle de'cranî etruschi, mi limito a riprodurre quelle sole che già si trovano da me pubblicate, aggiungendone alcune altre che conservo inedite nel mio portafoglio, ed esse basteranno, io spero, a far persuaso il lettore dell'affinità che stringe insieme i cranî etruschi co'cranî fenicî.

MISURE DI XII CRANII ETRUSCHI DOLICOCEFALI MASCHILI COMPARATE CON QUELLE DI VI CRANII FENICII MASCHILI

	Cranî etruschi	Cranî fenicî
Circonferenza orizzontale	532	529
Arco fronte-occipitale	381	382
Diametro antero-posteriore	186	185
Diametro bilaterale, o traversale	143	141
Altezza del cranio	135	135
Larghezza inferiore della fronte fra le linee semicircolari al di sopra degli archi sopracigliari . . .	99	99
» superiore della fronte alla metà della sua altezza fra le linee semicircolari	116	108
Indice cefalico	76,8	76,2
Indice verticale	73,1	74

[1]) Per una più minuta descrizione de'cranî Fenicî ved. Nicolucci. *Di un antico cranio fenicio rinvenuto nella Necropoli di Tharros in Sardegna.—Memorie dell'Accad. del-*

Le differenze che lo specchio precedente ci presenta fra le misure dei cranî etruschi dolicocefali e quelle de' cranî feniciî sono così lievi, che io non le credo punto valutabili quando si confrontino con quelle che si osservano fra i teschi feniciî e quelli degli altri rami della stessa razza semitica, Giudei ed Arabi, co'quali peraltro concorda perfettamente l'indice cefalico (Giudei 76,1 — Arabi 76,9) quale io lo desumo dalle misure pubblicatene dal Van der Hoeven[1]), Vrolik[2]), Pruner-Bey[3]) e J. B. Davis[4]).

Ho scelto a titolo di comparazione co' feniciî i cranî etruschi dolicocefali, poichè in questi appunto sono più specchiati i caratteri proprî della razza, e perchè essi rappresentano meglio il tipo nazionale quale lo mostrano i monumenti figurati fino a noi pervenuti. Ed anche ammesso (come non si può dubitare) che nella colonia lidia si trovassero insieme dolicocefali e brachicefali, i primi ne formavano per vero l'elemento predominante, e questo elemento appunto è quello che ci presenta così grande affinità co' teschi feniciî, e rende molto probabile la congettura sulla origine mista del popolo raseno.

Il seguente specchio che comprende le misure più importanti de' cranî etruschi da me studiati, e quelle de' due teschi della Collezione di Gottinga pubblicate ne' *Crania Helvetica* da His Rutimäyer, e de' due altri cranî del Museo di Storia Naturale di Firenze descritti dal prof. C. Vogt, metterà sott'occhio del lettore la maggior parte degli elementi che hanno servito di base alle nostre descrizioni. Egli vi troverà ancora un termine di comparazione per giudicare fino a qual punto siano accettabili le nostre deduzioni.

Scienze di Torino, Serie II, t. XXI. — *Di alcuni cranî fenici rinvenuti nella Necropoli di Tharros nell'Isola di Sardegna. Rendiconto della R. Accad. delle Scienze di Napoli 1864.* — *Cranio fenicio rinvenuto presso Palazzolo Acreide in Sicilia* — *Rendiconto cit.*, 1865.

[1]) *Catalogus craniorum diversarum gentium.* Lugd. Batav. 1866, 8° p. 23-25.

[2]) *Catalogue de la Collection de MM. Ger et W. Vrolich. Amsterdam 1865*, 8°, p. 27-28.

[3]) *Resultats de Craniometrie* cit.

[4]) *Thesaurus craniorum*, p. 93-110, 115-16, 128-29.

*

Tavola di misure (in millimetri)

Numero de' cranî	PROVENIENZA	Età probabile e sesso	Circonferenza orizzontale	Arco fronte-occipitale	LUNGHEZZA frontale	LUNGHEZZA parietale	LUNGHEZZA occipitale	Diametro antero-posteriore	Diametro trasversale o bilaterale	Altezza verticale (dal margine anteriore del foro occipitale al vertice)	Arco aure-frontale	Arco aure-occipitale	Diametro interauricolare (fra i pori acustici esterni)	Diametro intermastoideo (fra gli apici delle apofisi mastoidee)	Linea foro-alveolare (dall'orlo anter. del foro occipitale al margine alveolare)	Linea foro-occipitale (dall'orlo anter. del foro occipitale alla tuberosità occipitale)	Diametro frontale inferiore (al di sopra degli archi sopracigliari)
	DOLICOCEFALI																
1	Cere	60 ♂	558	392	122	128	132	198	140	144	310	306	109	110	107	»	105
2	Tarquinia	50 ♂	525	370	122	133	115	185	135	134	296	294	120	121	97	87	104
3	Idem	45 ♂	516	358	120	123	115	180	136	135	296	240	105	107	»	89	100
4	Vulci	55 ♂	525	365	133	140	122	185	140	145	291	268	108	111	97	»	100
5	Tarquinia	65 ♂	519	384	125	134	115	180	137	134	295	292	117	116	98	88	93
6	Vejo	65 ♂	545	390	130	135	125	190	145	135	301	298	105	96	95	91	102
7	Cere	65 ♂	543	383	126	133	124	190	146	135	303	284	114	112	96	»	95
8	Tarquinia	60 ♂	520	385	130	140	115	184	144	134	296	293	121	120	98	84	99
9	Idem	60 ♂	512	»	125	138	»	185	145	»	286	273	119	115	»	91	99
10	Cere	65 ♂	546	395	130	138	127	190	150	141	295	296	115	117	94	»	101
11	Tarquinia	60 ♂	548	395	135	144	126	187	147	135	295	292	106	102	97	86	96
12	?	» ♂	525	375	135	125	115	185	146	130	»	»	»	»	»	»	»
	Media de' cranî dolicocefali		531	381	127	132	122	186	143	136	296	285	113	111	97	88	99
	BRACHICEFALI																
13	Vulci	65 ♂	532	365	122	123	120	182	147	136	306	284	115	114	95	»	99
14	Chiusi	» ♂	»	387	132	125	130	185	150	»	»	»	»	»	»	»	»
15	Perugia	25 ♀	533	378	126	107	145	181	147	131	312	305	99	»	»	»	»
16	?	» ♂	535	385	130	130	125	186	151	139	»	»	»	»	»	»	»
17	Tarquinia	45 ♂	505	350	125	120	105	173	142	125	286	262	105	100	88	86	100
18	Idem	60 ♂	490	»	»	110	125	176	146	»	295	285	»	»	»	»	92
19	Volterra	» ♂	»	383	130	135	118	185	160	138	»	»	»	»	»	»	»
	Media de' cranî brachicefali		519	374	127	120	127	181	149	134	300	284	106	107	91	86	98
	Media generale de' cranî		528	378	127	129	122	184	145	135	296	283	105	111	96	87	99

di XIX Crani Etruschi

Diametro frontale superiore (nella metà della fronte fra le linee semicircolari)	Distanza fra i margini interni de' processi zigomatici dell' osso frontale	Distanza fra i punti in cui li zigomi si congiungono, nel margine inferiore, coll' osso mascellare	Distanza fra i centri zigomatici	ORBITE		ALTEZZA della faccia		Altezza della mascella (dall' orlo alveolare al mento)	Linea intermascellare (fra gli angoli esterni [inferiori] della mascella)	Linea intercondiloidea (fra i centri de' condili mascellari)	Altezza della branca ascendente (dall' angolo superiore alla sommità del condilo)	Larghezza della branca ascendente nella sua metà	Indice cefalico	Indice verticale	Capacità in centimetri cubici	COLLEZIONE alla quale i crani appartengono
				Altezza	Larghezza	dalla sutura nasale al margine alveolare superiore	dalla sutura nasale alla punta del mento									
106	»	100	117	37	39	83	»	»	»	»	»	»	707	727	»	Museo di Anat. Comp. dell' Univers. di Roma.
125	99	98	106	35	40	70	»	»	»	»	»	»	729	724	1496	Museo dell' Accad. Med. Chir. di Torino.
131	»	»	»	34	42	»	»	»	»	»	»	»	755	750	»	Idem
120	120	100	112	35	41	76	»	»	»	»	»	»	756	783	»	Idem
110	92	85	108	31	38	71	»	»	»	»	»	»	761	744	»	Idem
113	100	98	111	35	42	75	120	32	94	105	56	32	762	710	1458	Idem
110	112	96	108	35	44	76	»	»	»	»	»	»	767	710	1396	Idem
109	98	96	98	31	39	70	»	»	»	»	»	»	782	728	»	Idem
114	100	95	105	32	38	76	»	»	»	»	»	»	783	»	»	Idem
112	105	106	114	36	41	75	»	»	»	»	»	»	785	742	1584	Idem
120	94	86	101	35	39	70	»	»	»	»	»	»	786	721	1685	Idem
110	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	789	702	»	Collez. blumenbach. di Gottinga 183. B.
116	102	96	108	34	40	74	120	32	94	105	56	32	768	731	1520	
116	112	98	113	35	42	73	»	»				»	807	747		Museo dell' Accad. Med. Chir. di Torino.
104	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	810	»		Museo di Storia Naturale di Firenze.
102	»	»	109	34	41	73	119	32	95	»	»	30	812	723	1590	Collezione Davis (Shelton, England).
99	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	812	747	»	Collez. blumenb. di Gottinga LXIX.
108	97	81	95	31	39	70	»	»	»	»	»	»	820	722	1320	Museo dell' Accad. Med. Chir. di Torino.
132	132	»	»	32	38	»	»	»	»	»	»	»	829	»	»	Idem
98	98	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	864	745	»	Museo di Storia Naturale di Firenze.
110	110	89	106	33	40	72	119	32	94	»	»	30	822	737	1455	
113	102	95	107	34	40	73	120	32	94	105	56	31	785	734	1501	

IV.

Gli Etruschi effigiati ne' loro Monumenti

I monumenti figurati degli Etruschi vengono a conferma di ciò che ci hanno rivelato i cranî sulla forma del volto degli antichi Raseni. Tanto le statue in bronzo ed in pietra, quanto le figure dipinte nelle loro pitture murali, o quelle in terracotta che si trovano sui sarcofaghi, e che si possono considerare come ritratti delle persone defunte, non offrono un medesimo tipo. Alcune sono tozze, goffe, pesanti; in altre i lineamenti sono più regolari, le forme più eleganti, le persone più svelte, e ci persuadono a credere che quelle fattezze grossolane, più che la vera espressione del tipo rasenico, fossero le informe manifestazioni della primitiva arte degli Etruschi, i quali, al contrario, nel loro maggior numero erano distinti da un particolare e non spiacevole tipo di fisonomia. Il quale tipo, osservabile in tutte le rappresentanze plastiche e figurate dell'Etruria, si riassume in un viso tondo, in una fronte alquanto prominente nel mezzo mediocremente alta, ma ristretta nella regione inferiore al di sopra degli archi sopracigliari, in un naso piuttosto grande, sovente aquilino, ne'pomelli delle gote un po'sporgenti [1]), in una bocca moderatamente grande, labbra sottili, mento aguzzo, e nella base della mascella molto obliqua dagli angoli al mento [2]).

Nelle proporzioni delle varie parti fra loro non ravvisi, è vero, quell'armonia onde sono ammirabili i capilavori dell'arte greca ed italica,

[1]) Ho misurato in alcune teste di terracotta e in alcune figure soprapposte a sarcofaghi, nel Putto in bronzo di Tarquinia, e nel Puttino parimenti in bronzo di Perugia, nel Museo etrusco Vaticano in Roma, i due diametri frontale inferiore ed interzigomatico, ed ho trovato corrispondere fra loro nella proporzione del primo al secondo come 100: 106. Ne' cranî etruschi questa proporzione è come 100: 108. Ne' cranî romani è come 100: 92. Insisto sopra questo carattere, perchè è uno de' più distintivi della razza etrusca.

[2]) Anche propria degli Etruschi, perchè comune a tutte le figure che abbiamo avuto la opportunità di osservare, è la particolarità della inclinazione della base della mascella inferiore. Essa dipende dalla grande apertura dell'angolo mascellare esterno, e dalla brevità del ramo ascendente della mandibola. L' angolo mascellare che nel cranio romano è di 100-120; nell' etrusco è di 125-150 gradi. L' altezza del ramo ascendente, in confronto di quella del cranio romano, è come 83: 100.

e il canone di Vitruvio non potrebb'essere applicato esattamente a'monumenti conosciuti dell'arte etrusca, essendo il torso alquanto lungo, e troppo brevi e robuste le membra superiori ed inferiori, ma nondimeno le figure non mancano di una certa venustà ed avvenenza, e pare che Teopompo esprimesse il vero quando parlando de'giovanetti etruschi li diceva di esimia bellezza, *eximiae pulchritudinis*[1]), e favellando delle loro donne le descriveva di aspetto *mirum in modum formosas*[2]). La testa che noi riproduciamo fotografata da un marmo ercolanese, conservato nel Museo Nazionale di Napoli, è una chiara conferma di queste nostre asserzioni.

Poco diverse dalle nostre sono le espressioni di quegli autori che hanno tentato di descrivere le fattezze degli antichi Raseni. Così il Lanzi notava « che le teste etrusche hanno un profilo meno diritto che le greche. Direbbesi che il disegno etrusco nelle figure si conforma con quello della loro architettura; l'ordine toscanico è il più forte di tutti e il meno gentile » [3]). Così pure il Müller il quale scriveva intorno agli Etruschi le seguenti parole. « Avevano, per quanto se ne può giudicare, il viso pieno e tondo, gli occhi grandi, il naso grosso e corto, il mento grande e un poco prominente. Erano di piccola statura con la testa grande in proporzione, le braccia corte e grosse, il corpo grosso e pesante, e per dir tutto in breve, erano gli *obesi et pingues Etrusci* » [4]).

Il Micali, seguito dal Pulzsky[5]) aggiunse dippiù (benchè in qualche parte le sue descrizioni si allontanino dal vero) « che il tipo fisico dei nostri padri (egli era Toscano) è lo stesso della grande variata razza del Caucaso. Il diametro verticale è corto, quindi il viso largo, il contorno della testa, visto di faccia, si direbbe come quadrato, attesochè il cranio ci apparisce schiacciato alla sommità . . . . La fronte è bassa (ciò non è esatto), il naso aquilino con base piana, il mento tondeggiante dinanzi, la posizione delle orecchie alquanto alta (?) » [6]). E poco diversamente il Mommsen, il quale scrisse « che gli Etruschi o Raseni (Rasen) com'essi stessi si chiamavano, paiono proprio chi consideri il rovescio della medaglia degli Italo-Greci. Queste due generazioni di uomini distin-

[1]) *Apud Athaeneum*, lib. XII, cap. 3, Edid. Casaub.

[2]) Ibid.

[3]) *Notizie preliminari circa la scultura degli antichi. XVIII.*

[4]) *Abhadlung. der Akad. zu Berlin* 1818-19. — *Histor. Philol. Classe.*

[5]) *The Etruscan ari their Art*, in *Nott and Gliddon*, *Indigenous Races of the Earth*, p. 158.

[6]) *Storia degli antichi popoli italiani*, t. III, tav. XV, 7, 8, 9.

guevansi perfino nell'aspetto fisico: invece delle snelle proporzioni de'Greci e degli Italici, le statue degli Etruschi si presentano sempre tozze, tarchiate, teste maiuscole, braccia torose » [1]).

Assolutamente arbitraria, e non punto rassomigliante al vero ci sembra invece la descrizione degli Etruschi che troviamo nell'opera del Gobineau « *Essai sur l'inégalité des Races humaines* ». Egli afferma (t. III, p. 210) che le pitture etrusche ci mostrano un tipo ch'ei chiama *tirrenico*, somigliante a quello de' Greci e de'Romani, contradicendosi apertamente in altra pagina (79) dello stesso volume ove scrisse, « che l'individuo Raseno, com'è rappresentato a tutto rilievo nel coperchio de' sarcofaghi di pietra e di terracotta, è di piccola statura, ha la testa grossa e le gambe grandi e corte, il corpo pesante e grosso, gli occhi obliqui, il color bruno e i capelli giallastri. Il mento è senza barba, forte e prominente, il viso piano e tondo, il naso carnoso (!!) ».

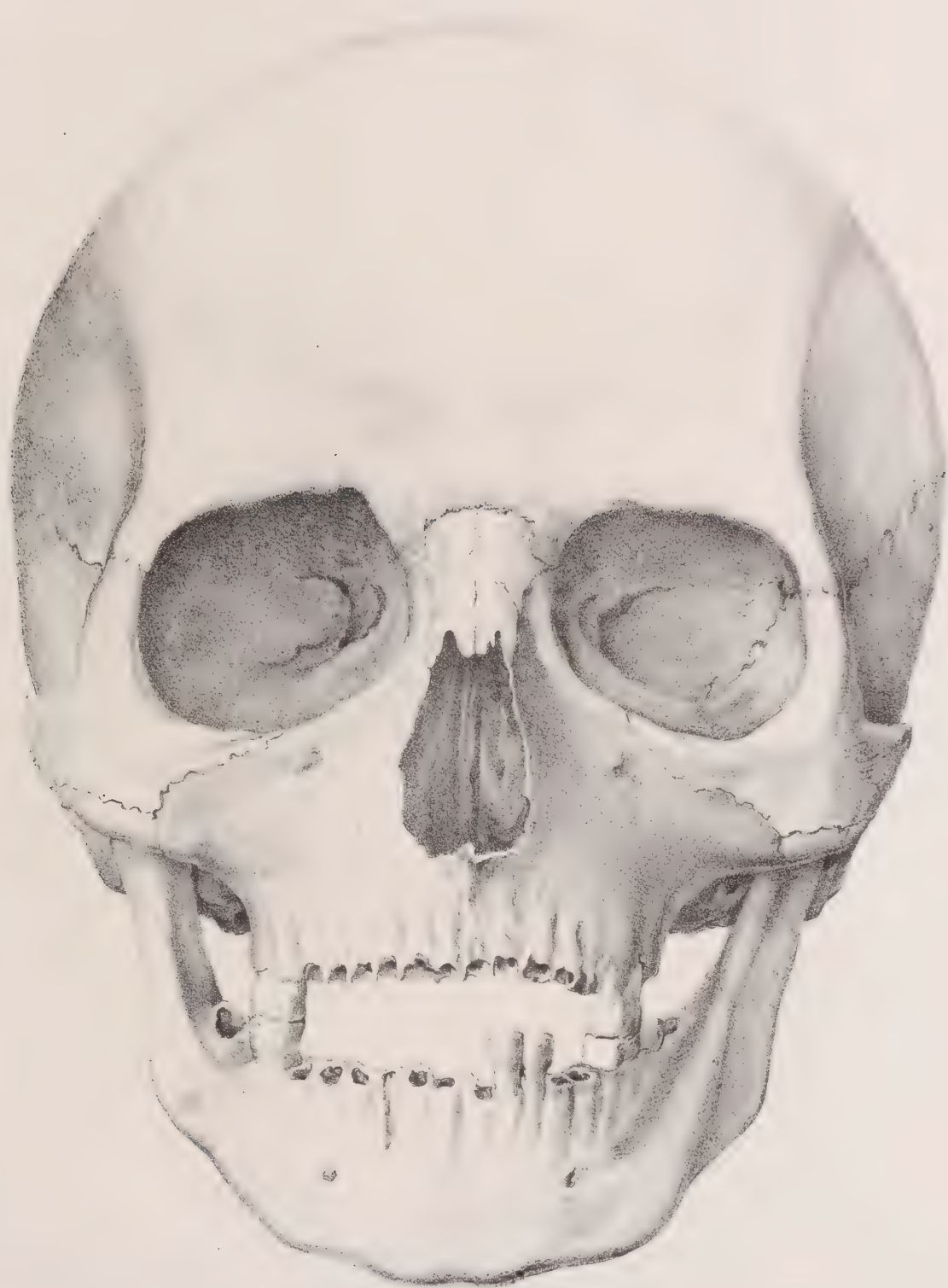
Non dirò quanto sia insussistente l'affermazione dello scrittore francese sulla mancanza di barba negli Etruschi, perciocchè vediamo descritto in Virgilio l'etrusco Mezenzio:

Fusus propexam in pectore barbam
Aeneid. X, 808.

e Winkelmann, Lanzi e Micali ci hanno insegnato, che gli Etruschi in tutti i loro antichi monumenti si mostrano forniti di lunga chioma e barba, e tale sempre la conservarono finchè non vennero in Italia i barbieri condotti in Sicilia da Mena. Basta volgere un'occhiata alle più antiche medaglie ed alle figure dipinte ne'vasi arcaici per convincersi che i Raseni erano forniti a dovizia di barba, e le pitture murali di Chiusi, Tarquinia, Vulci ce ne rendono persuasi ad esuberanza. Nelle pitture vulcenti la barba, è vero, è molto rara, ma queste pitture appartenenti ad un'epoca più moderna delle altre furono eseguite sotto l'influenza del costume che faceva distruggere le barbe, e perciò gli uomini vi sono effigiati quasi tutti col volto raso, senza che abbiasi ragione a dirsi per questo che essi non avessero barba, e che fossero di una razza a cui fosse negato questo onore del mento.

Altrettanto al vero contraria è l'altra asserzione del Gobineau, che gli Etruschi avessero obliqua l'apertura degli occhi, come i Cinesi, i Manciuri ed altri Asiatici orientali. Quel carattere che pur si osserva in certo

[1]) *Storia Romana*, trad. Sandrini. Milano 1857, t. I, 188.

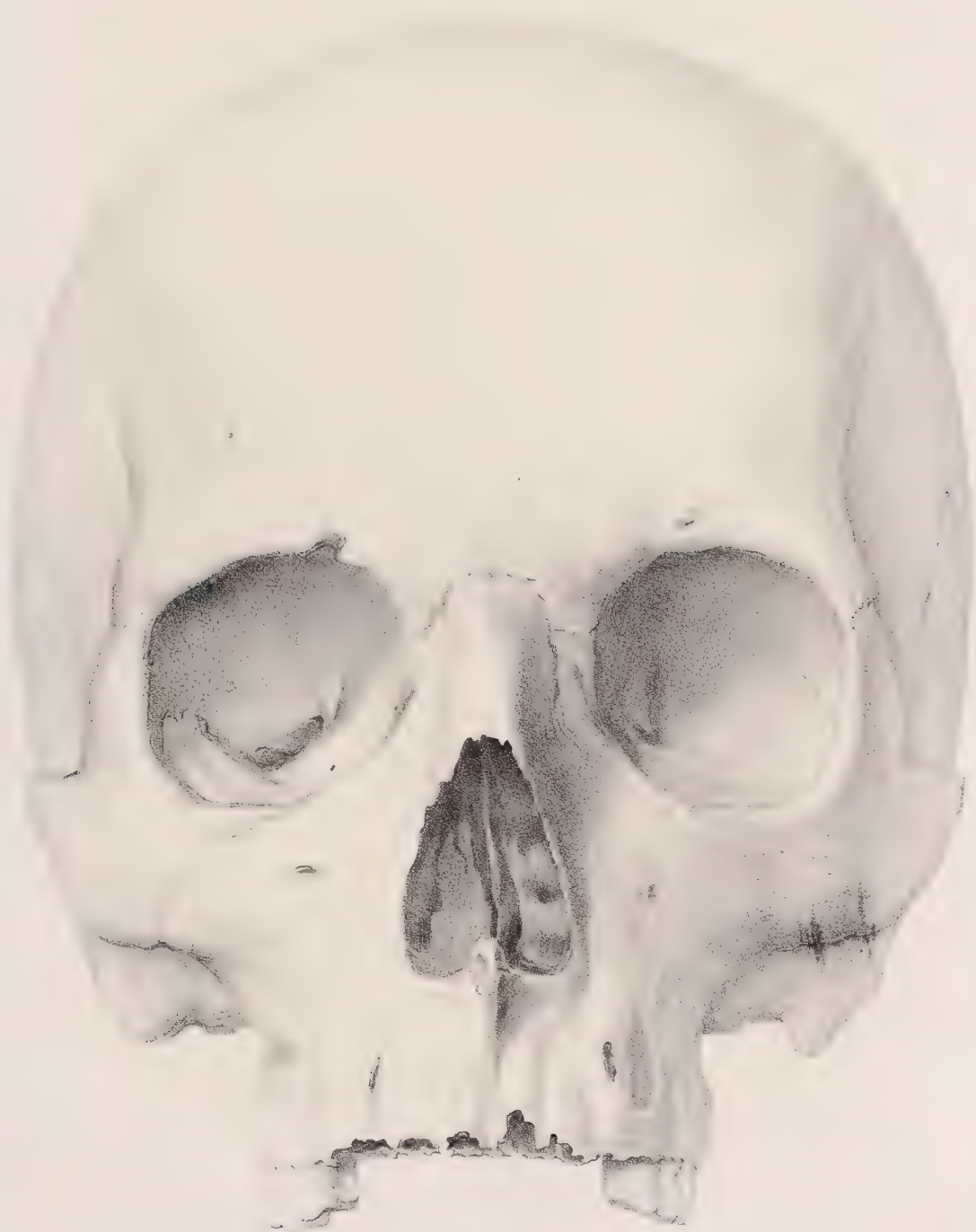
Cranio Etrusco di Vejo.

Cranio Etrusco di Vejo.

Cranio Etrusco di Vejo.

Cranio Etrusco di Cere.

Cranio Etrusco di Cere.

Cranio Etrusco di Cere.

2.
4.
3.
5.
1.
7.
6.

modo nelle più informi sculture tuscaniche è un carattere convenzionale proprio dell'arte primitiva, e s'incontra nelle stesse statue greche arcaiche, senza che mai fosse ad alcuno venuto in pensiere di affratellare ai Mongolli i discendenti di Elleno. « A tali indizî, scrive il Lanzi, potremo noi ravvisare anche i più vetusti lavori toscanici, alcuni de' quali si custodiscono nel Gabinetto de' bronzi antichi in Firenze. Vi sono figure similissime a quelle delle più antiche medaglie greche, vi son certi altri idoli ancora più rozzi e con occhi non bene aperti, come prima di Dedalo gli avevano le statue greche » [1]),

In un bellissimo gruppo di terracotta ceretano, appartenuto già al Museo Campana, ed ora nel Museo Napoleone III a Parigi, sono osservabili appunto gli occhi, che per la loro inclinazione verso l'interno ci richiamano alla mente il tipo asiatico, ma il Brünn, che ha dottamente illustrato quell'insigne monumento, ci rende ragione di quella speciale inclinazione degli occhi, e ci fa intendere, che essa non era già un carattere proprio della stirpe etrusca, ma una convenzione artistica per esprimere un affettuoso atteggiamento della persona. « Lo scopo dell'artista, egli dice, nel nostro gruppo senza dubbio si era di dare alle sembianze quell'espressione di dolce sorriso, che forma il carattere comune di tante altre opere arcaiche, e che necessariamente deve mostrarsi nella bocca e negli occhi. Ma una bocca allargata dal ridere avrebbe tolto ogni grazia: doveva essere formata piuttosto appuntata cogli angoli fortemente incavati ed alzati. In corrispondenza poi con questa formazione si modificò eziandio la posizione degli occhi, e mentre l'arte libera in contrapposto allo sguardo largo e maestoso di Giunone raffigurò il dolce sorriso di Venere mediante gli sguardi alquanto abbassati, e quasi incontrantisi di ambedue gli occhi, qui l'artista ha cercato di produrre lo stesso effetto inchinando ed abbassando tutto l'occhio verso l'angolo interno. Ma mentre la parte media delle ciglia segue lo stesso movimento, e per conseguenza la fronte vien tratta giù verso il naso, non ne vengono alterate per niente tutte le altre forme che costituiscono il tipo di queste teste, diversissimo da quello de' popoli orientali » [2]).

[1]) *Notizie preliminari*, XI—La massa della nazione ebbe una speciale predilezione per una particolare specie di idoli barbari e deformi, intenzionalmente deformati, simili a' *pataeci* dei Fenicî. Gehrard, *Sformate immagini in bronzo*; *Bullett. di Corrispond. Archeolog.*, 1830, p. 11. — *Etruskische Spiegelzeichnurgen*, Cap. I.

[2]) *Due monumenti etruschi* — *Monum. dell' Istituto di Corrispond. Archeologica*, vol. VI, p. 401, 2.

Rimangono ancora alcuni caratteri che il Gobineau, seguendo altri, attribuiva agli Etruschi, come i capelli giallastri e le sconvenienti proporzioni delle varie parti del viso, ma non toccando de'capelli, di cui or ora favelleremo, le misure del cranio da noi fornite possono rettificare le esagerazioni di alcuni scrittori, e noi siamo convinti, che la descrizione che abbiamo data innanzi del tipo nazionale degli Etruschi, comechè desunta da molte osservazioni craniali, e confermata da'confronti de'monumenti dell'antica Etruria, potrà restituire al loro giusto valore le differenze fra gli Etruschi e i popoli di Europa, e determinare con rigorosa esattezza il vero carattere fisionomico de'prischi Raseni.

Quanto al colore degli occhi i monumenti ci mostrano essere stati quasi sempre neri, rarissimamente azzurri, come nelle figure di un ipogeo scoperto presso Viterbo, in cui gli occhi erano coloriti di turchino [1]). Neri erano in una figura giacente sul coperchio di un sepolcro di Chiusi [2]), neri nelle pitture di Tarquinia, di Vulci e di Chiusi.

I capelli non sempre neri, ma talora castagni ed anche biondi. Neri sono in alcune pitture chiusine, tarquiniensi e vulcenti; castagni in altre; biondi in alcune figure muliebri di Tarquinia, ma qui sembra che il biondo esprimesse più un effetto di luce, che non il vero colore dei capelli che nella testa sono brunastri, mentre sono biondi o rossastri i ricci che pendono o volano dietro il capo, « giacchè si può osservare spesse volte, principalmente ne'capelli lunghi delle donne, che nella testa stessa che non lascia penetrare il lume essi sembrano essere d'un colore tutto oscuro, mentre le parti che ne pendono, o sono innalzate un po'sopra la testa, se illuminati dai raggi del sole, brillano d'uno splendore rossastro » [3]).

La tinta delle carni nelle pitture era tutta convenzionale, e sembra che a riprodurla gli Etruschi si avvalessero dell'ossido di ferro, sì comune nell'Italia Centrale. Talora non facevano distinzione fra il colore dell'uomo e quello della donna, tal'altra si servivano della tinta rossa per gli uomini e bianca per le donne, ma i colori d'ordinario variavano a capriccio dell' artista. Nelle pitture di Chiusi e di Tarquinia uomini e donne sono rappresentati uniformemente di color rosso mattone, ma vi ha pure delle figure muliebri che sono distinte per bianca carnagione. Nelle pitture vulcenti, le più finite delle pitture murali etrusche che si

[1]) Orioli. *Ipogeo presso Viterbo. Bullettino dell'Istituto Archeologico*, 1850, p. 38.

[2]) Fabretti, *Glossarium Italicum*, LXXXI.

[3]) Helbig, nel *Bullettino di Corrispondenza Archeologica*, 1863, p. 108.

conoscano, le carni sono rossastre, ma in molte donne anche bianche, e in alcune di un colore che si avvicina al perfetto incarnato, ed allora il colore delle guance muliebri è rappresentato da una viva tinta rosea dipinta sulle gote. Bellissime sono tutte queste figure vulcenti, nelle quali predomina un certo idealismo greco, e la mano che le dipinse sapeva già rendere maestrevolmente l'insieme della persona armonico ed elegante. Il disegno ne è corretto, ma il tipo etrusco vi è costantemente mantenuto. Nelle pitture più antiche al contrario, come quelle di Cere, o le arcaiche di Chiusi e di Tarquinia, il disegno, benchè esatto e preciso, è molto più semplice. Le stature sono robuste e quadrate così nel tronco, come nelle estremità; le forme corrispondono meglio alla realtà, e l'impronta di quelle figure offre un carattere chiaramente nazionale [1]).

Gli Etruschi scomparsi, che rimase di questa stirpe nell'antico suolo toscano? Non è raro incontrarsi di tratto in tratto in quel paese con tipi di volto che ricordano il tipo raseno, la cui presenza ci riappare qua e là, monumento sempre vivo di quel popolo che vi ebbe sì grande imperio, e che lasciò di sè tanta orma impressa nella civiltà della patria nostra. Ma se quel tipo fa ancora di sè mostra nel territorio dell'antica Etruria, vi è peraltro limitato, chè la grande maggioranza della popolazione non appare diversa da quella delle altre Province Italiane, ove, quantunque uno debba dirsi il tipo nazionale, le varietà del medesimo sono tuttavia così grandi ed osservabili, che non v'ha quasi regione della penisola che non presenti ne'suoi abitatori un'impronta propria e particolare [2]).

Ignorando quale fosse stata fra la popolazione indigena dell'Etruria la predominanza del tipo craniale, non potremmo deciderci a considerarlo assolutamente dolicocefalo, o brachicefalo. È fuori dubbio che vi esistevano entrambe le forme craniali, perocchè ciò è manifesto da'cranî rac-

[1]) Ved. Helbig, *Pitture cornetane*, negli *Annali dell'Istituto di Corrispondenza Archeologica*, t. XXXV, 1863 — E. Brünn, *Pitture etrusche*, negli *Annali sudd.*, tomo XXXVIII, 1866. — Anche il Micali (*op.*, *cit.* cap. XXV) avea notato « che ne' monumenti arcaici dell'Etruria le fisonomie vi sono nazionali, e quasi diremmo per lo più locali e provinciali; quel tipo insomma che immutabile si è conservato in natura, e si riproduce ancora al tempo nostro ».

[2]) L'illustre Scarpa lo avea già notato fin dal 1824. In una lettera scritta da Pavia in quell'anno al cav. Monticelli, e che io m' ebbi in dono da quest'ultimo, trovo le seguenti memorabili parole: « La mia collezione de'teschi delle varie province d'Italia è ora compiuta; ed è maravigliosa cosa il vedere che gli abitanti di ciascheduna di esse hanno nella *linea faciale* un caratttere distintivo ».

colti in Etruria appartenenti alle età della pietra e del bronzo, età anteriori alla venuta della colonia lidia in Toscana; ma la proporzione nella quale i due tipi si trovavano fra loro è problema del quale non ci è possibile fin qui ottenere una soluzione soddisfacente. Del resto, qualunque possa essere questa soluzione, egli è certo che gli Etruschi erano un popolo straniero piantato in mezzo all'Italia, con tipo proprio di cranio e di fisonomia, con lingua, costumi religione, lettere e civiltà propria. Le tradizioni più autorevoli ci additano nell'Asia anteriore la culla di questo popolo, e per molti argomenti sembra anche probabile che sangue semitico scorresse in larga copia nelle loro vene. Ma un denso velo ricopre anch' oggi, come in antico, le origini di questo popolo, e se noi siamo riusciti a sollevare un lembo di questo velo, saremo abbastanza paghi del risultato di queste nostre investigazioni.

Indice delle Tavole

INDICE DELLE MATERIE

Vol. IV. N.° 14

ATTI DELLA R. ACCADEMIA
DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

SULLE DINAMI IN INVOLUZIONE

MEMORIA

DEL SOCIO ORDINARIO G. BATTAGLINI

letta nell' adunanza del 6 novembre 1869

L'azione di più forze su di un sistema di forma invariabile è definita, come è noto, da sei quantità, le somme cioè delle componenti delle forze date, parallele a tre assi ortogonali, e le somme dei loro momenti rispetto ai medesimi assi: queste sei quantità costituiscono ciò che PLÜCKER ha denominato *le coordinate di una diname* *); ad esse possono sostituirsi le sei forze che, agendo secondo gli spigoli di un tetraedro, formano un sistema di forze equivalente al sistema proposto **). Ora in questo scritto ci proponiamo la ricerca delle proprietà delle dinami, che con le loro coordinate verificano una o più equazioni omogenee di 1° grado.

1. Siano **a**, **b**, **c**, **d** i vertici di un tetraedro **q**, e dinotiamo con

gli spigoli

f ,	g ,	h ,	l ,	m ,	n
bc ,	ca ,	ab ,	ad ,	bd ,	cd :

secondo queste rette agiscano rispettivamente le forze

$$f\mathbf{bc}\,,\quad g\mathbf{ca}\,,\quad h\mathbf{ab}\,,\quad l\mathbf{ad}\,,\quad m\mathbf{bd}\,,\quad n\mathbf{cd}\,;$$

le diremo *componenti di una diname* ω, di cui $(f, g, h, l, m, n,)$ sono le *coordinate*.

*) PLÜCKER, *On fundamental Views regarding Mechanics*. Philos. Trans. of the R. Society of London. Vol. 156, Part. I.

**) *Nota sulla composizione delle forze*. Rend. dell'Accad., febbraio 1869.

Se tra le coordinate di una dinamе si ha la relazione

$$(1)\qquad fl+gm+hn=0\,,\text{*)}$$

la dinamе ammette una *risultante* r agente secondo una retta $\mathbf{r}$; indicando generalmente col simbolo $[\mathbf{r}_i, \mathbf{r}_j]$, relativo a due rette $(\mathbf{r}_i, \mathbf{r}_j)$, il prodotto della loro minima distanza pel seno dell'angolo da esse compreso, si avranno allora le relazioni

$$(2)\qquad \begin{array}{lll} f\mathbf{bc}=r\dfrac{[\mathbf{r},\mathbf{l}]}{[\mathbf{f},\mathbf{l}]}\,, & g\mathbf{ca}=r\dfrac{[\mathbf{r},\mathbf{m}]}{[\mathbf{g},\mathbf{m}]}\,, & h\mathbf{ab}=r\dfrac{[\mathbf{r},\mathbf{n}]}{[\mathbf{h},\mathbf{n}]}\,, \\ l\mathbf{ad}=r\dfrac{[\mathbf{r},\mathbf{f}]}{[\mathbf{l},\mathbf{f}]}\,, & m\mathbf{bd}=r\dfrac{[\mathbf{r},\mathbf{g}]}{[\mathbf{m},\mathbf{g}]}\,, & n\mathbf{cd}=r\dfrac{[\mathbf{r},\mathbf{h}]}{[\mathbf{n},\mathbf{h}]}\,. \end{array}$$

In tal caso le quantità $(f,\ldots l,\ldots)$ si potranno considerare come coordinate della retta $\mathbf{r}$.

Sia $(r_1, r_2,\ldots)$ un sistema qualunque di forze agenti secondo le rette $(\mathbf{r}_1, \mathbf{r}_2,\ldots)$; sostituendo a ciascuna di queste forze le sue componenti secondo gli spigoli del tetraedro $\mathbf{q}$, determinate per mezzo delle formole (2), e ponendo

$$f=f_1+f_2+\ldots=\Sigma f_i,\ldots l=l_1+l_2+\ldots=\Sigma l_i,\ldots$$

saranno $(f,\ldots l,\ldots)$ le coordinate della dinamе ω equivalente al sistema delle forze proposte. Se, rimanendo le stesse le rette $(\mathbf{r}_1, \mathbf{r}_2,\ldots)$, le forze $(r_1, r_2,\ldots)$ variano tutte in un rapporto $\varkappa$, anche le quantità $(f,\ldots l,\ldots)$ varieranno nello stesso rapporto; le due dinami di coordinate $(\varkappa f,\ldots \varkappa l,\ldots)$ ed $(f,\ldots l,\ldots)$ si diranno tra loro *proporzionali*.

Siano (r_i, r_j) due forze, agenti secondo le rette $(\mathbf{r}_i, \mathbf{r}_j)$, ed equivalenti alla dinamе ω; essendo allora

$$f=f_i+f_j,\ldots. l=l_i+l_j,\ldots.$$

si avrà

$$(3)\qquad fl_i+\ldots+lf_i+\ldots=fl_j+\ldots+lf_j+\ldots=fl+gm+hn\,,$$

laonde presa arbitrariamente la retta $\mathbf{r}_i$ o $\mathbf{r}_j$, resteranno determinati, in virtù di queste relazioni, i valori di $(f_i,\ldots l_i,\ldots)$ e quelli di $(f_j,\ldots l_j,\ldots)$, e quindi sarà determinata la retta $\mathbf{r}_j$ o $\mathbf{r}_i$. Le rette $(\mathbf{r}_i, \mathbf{r}_j)$ si dicono *coniugate* rispetto alla dinamе ω.

*) Nota cit., Rend., feb. 1869.

Se (r_i, r_j) sono due forze qualunque agenti secondo le rette $(\mathbf{r}_i, \mathbf{r}_j)$, si avrà

(4) $$r_i r_j [\mathbf{r}_i, \mathbf{r}_j] = (f_i l_j + \ldots + l_i f_j + \ldots)\mathbf{abcd},$$

(in cui **abcd** dinota il sestuplo del tetraedro **q**), sicchè se le rette $(\mathbf{r}_i, \mathbf{r}_j)$ si appoggiano tra loro, e quindi le forze (r_i, r_j) ammettono una risultante, si avrà la condizione

$$f_i l_j + g_i m_j + h_i n_j + l_i f_j + m_i g_j + n_i h_j = 0 .$$

La formola (4) determina il *momento* $r_i[\mathrm{r}_i, \mathrm{r}_j]$ della forza r_i rispetto alla retta r_j, o pure il *momento* $r_j[\mathrm{r}_j, \mathrm{r}_i]$ della forza r_j rispetto alla retta r_i. L'espressione $r_i r_j [\mathrm{r}_i, \mathrm{r}_j]$ dinota il sestuplo del tetraedro costruito sui segmenti (r_i, r_j) delle rette $(\mathrm{r}_i, \mathrm{r}_j)$ come spigoli opposti.

Siano $(f, \ldots l, \ldots)$ le coordinate di una dinamе ω equivalente al sistema delle forze $(r_1, r_2, \ldots)$ agenti secondo le rette $(\mathbf{r}_1, \mathbf{r}_2, \ldots)$, ed $(f_k, \ldots l_k, \ldots)$ le coordinate di una dinamе che ammette una risultante r_k agente secondo la retta $\mathbf{r}_k$; sarà

(5) $$r_k[\omega, \mathbf{r}_k] = (f l_k + \ldots + l f_k + \ldots)\mathbf{abcd} = r_k \Sigma r_i [\mathbf{r}_i, \mathbf{r}_k],$$

il simbolo Σ estendendosi a tutte le forze r_i del sistema.

La quantità $[\omega, \mathrm{r}_k]$ è il *momento* della dinamе $(f, \ldots l, \ldots)$ rispetto alla retta r_k; allorchè $[\omega, \mathrm{r}_k] = 0$, la retta r_k si dice *asse di momento nullo* rispetto alla dinamе $(f, \ldots l, \ldots)$.

Siano $(f', \ldots l', \ldots)$ ed $(f'', \ldots l'', \ldots)$ le coordinate di due dinami (ω', ω'') equivalenti rispettivamente ai sistemi delle forze $(r'_1, r'_2, \ldots)$ ed $(r''_1, r''_2, \ldots)$ agenti secondo le rette $(\mathrm{r}'_1, \mathrm{r}'_2, \ldots)$ ed $(\mathbf{r}''_1, \mathbf{r}''_2, \ldots)$; sarà

(6) $$[\omega', \omega''] = (f' l'' + \ldots + l' f'' + \ldots)\mathbf{abcd} = \Sigma r'_i r''_j [\mathbf{r}'_i, \mathbf{r}''_j],$$

il simbolo Σ estendendosi a tutte le combinazioni di ciascuna forza r'_i del primo sistema con ciascuna forza r''_j del secondo sistema. Se poi le due dinami (ω', ω'') coincidono con la dinamе ω, sarà allora

(7) $$\tfrac{1}{2}[\omega, \omega] = (fl + gm + hn)\mathbf{abcd} = \Sigma r_i r_j [\mathbf{r}_i, \mathbf{r}_j],$$

il simbolo Σ estendendosi a tutte le combinazioni a due a due delle forze (r_i, r_j) del sistema.

*

La quantità $[\omega', \omega'']$ si dirà il *momento scambievole* delle due dinami (ω', ω''), e quando $[\omega', \omega'']=0$ diremo che le due dinami sono *armoniche* tra loro. Nel caso di una sola diname ω, la quantità $[\omega, \omega]$ sarà il momento della diname *rispetto a se stessa*, e se la diname ammette una risultante, essendo $[\omega, \omega]=0$, la diname sarà armonica *con se stessa.*

Se tra le coordinate $(f, .. l, ..)$ di una diname ω si ha un'equazione omogenea di 1° grado, potendosi dare ad essa la forma

$$fl'+gm'+hn'+lf'+mg'+nh'=0 ,$$

tutte le dinami che la verificano saranno armoniche rispetto alla dinamc ω' di coordinate $(f', .. l', ..)$: sicchè date una, due, tre o quattro equazioni omogenee di 1° grado fra le coordinate di ω, si avrà una serie quadrupla, tripla, dupla o semplice di dinami ω armoniche rispetto ad una, due, tre o quattro dinami date $\omega'_1, \omega'_2, \omega'_3, \omega'_4$. Se poi si hanno tra le quantità $(f, .. l, ..)$ cinque equazioni omogenee di 1° grado, rimanendo determinati i rapporti tra quelle quantità, si vedrà che le dinami ω armoniche rispetto a cinque dinami date $\omega'_1, \omega'_2, .. \omega'_5$ sono tra loro proporzionali.

2. Supponendo $\iota<6$, e $(\varkappa_1, \varkappa_2, ... \varkappa_\iota)$ coefficienti arbitrarii, consideriamo le dinami di cui le coordinate sono espresse da

$$f=\varkappa_1 f_1+\varkappa_2 f_2+...+\varkappa_\iota f_\iota, ... l=\varkappa_1 l_1+\varkappa_2 l_2+...+\varkappa_\iota l_\iota, ... ; \tag{1}$$

queste dinami, variando $(\varkappa_1, \varkappa_2, ... \varkappa_\iota)$ si diranno tra loro *in involuzione* $(\iota-1)^{pla}$.

Eliminiamo dalle equazioni (1) i coefficienti $\varkappa$, sommandole, dopo di averle moltiplicate rispettivamente per le indeterminate $(l', .. f', ..)$, ed eguagliando a zero i moltiplicatori di $(\varkappa_1, \varkappa_2, .. \varkappa_\iota)$; si avrà così l'equazione risultante

$$fl'+...+lf'+...=0 , \tag{2}$$

con le condizioni

$$f_1 l'+...+l_1 f'+...=0, \quad f_2 l'+...+l_2 f'+...=0, ... f_\iota l'+...+l_\iota f'+...=0;$$

queste daranno per $(f', .. l', ...)$ espressioni della forma

$$f'=\varkappa'_1 f'_1+\varkappa'_2 f'_2+...+\varkappa'_{\iota'} f'_{\iota'}, ... l'=\varkappa'_1 l'_1+\varkappa'_2 l'_2+...+\varkappa'_{\iota'} l'_{\iota'}, ... \tag{3}$$

essendo $\iota+\iota'=6$, e $(\varkappa'_1, \varkappa'_2, .. \varkappa'_{\iota'})$ coefficienti arbitrarii.

Diremo *associati* i due sistemi delle dinami $(f, .. l, ..)$ ed $(f', .. l', ..)$.

L'equazione (2) esprime che le dinami $(f, ... l, ...)$, in involuzione $(\iota - 1)^{pla}$, sono armoniche rispetto alle dinami associate $(f', .. l', ..)$, le quali sono in involuzioni $(\iota' - 1)^{pla}$. Se una delle dinami $(f, .. l, ..)$ ammette una risultante agente secondo una retta $\mathbf{r}$, sarà $\mathbf{r}$ asse di momento nullo rispetto alle dinami associate $(f', .. l', ..)$, e viceversa se una delle dinami $(f', .. l', ..)$ ammette una risultante agente secondo una retta $\mathbf{r}'$, sarà $\mathbf{r}'$ asse di momento nullo rispetto alle dinami associate $(f, .. l, ..)$. Le linee $\mathbf{r}$, e le linee $\mathbf{r}'$, secondo le quali agiscono le risultanti contenute nella serie delle dinami $(f, .. l, ..)$, e nella serie delle dinami $(f', .. l', ..)$, si appoggeranno scambievolmente le une alle altre.

Un'involuzione $(\iota - 1)^{pla}$ di dinami è determinata allorchè si conoscono ι dinami appartenenti all'involuzione, le quali si può supporre che siano di quelle che ammettono risultante. L'involuzione $(\iota - 1)^{pla}$ è determinata ancora dalle condizioni di essere le dinami armoniche rispetto a $6 - \iota$ dinami arbitrarie, o in altri termini di dovere le dinami soddisfare a $6 - \iota$ equazioni omogenee di 1° grado: segue da ciò che nella serie delle dinami in involuzione $(\iota - 1)^{pla}$, quelle che sono armoniche rispetto ad una, due, etc. date dinami, ovvero che verificano una, due, etc. date equazioni omogenee di 1° grado, saranno in involuzione $(\iota - 2)^{pla}$, $(\iota - 3)^{pla}$, etc.

Le formole (1) esprimono che la diname $(f, .. l, ..)$ appartenente ad un'involuzione $(\iota - 1)^{pla}$ è equivalente al sistema di ι dinami proporzionali rispettivamente alle dinami $(f_1, .. l_1, ..), ... (f_\iota, .. l_\iota, ..)$ della involuzione, essendo $(\varkappa_1, .. \varkappa_\iota)$ i coefficienti di proporzionalità; date queste dinami e dati i coefficienti $\varkappa$, resta determinata la diname $(f, .. l, ..)$, e viceversa date quelle dinami, e la diname $(f, .. l, ..)$ appartenente all'involuzione determinata da esse, resteranno determinati i coefficienti $\varkappa$. Segue da ciò che, considerando le linee d'azione $\mathbf{r}$ delle risultanti contenute nella serie delle dinami $(f, .. l, ..)$, una forza r agente secondo una di tali rette $\mathbf{r}$, potrà decomporsi in ι forze $(r_1, .. r_\iota)$ agenti secondo ι di quelle medesime rette $[\mathbf{r}_1, .. \mathbf{r}_\iota]$; in altri termini $\iota + 1$ delle rette $\mathbf{r}$ possono essere linee d'azione di altrettante forze r che si facciano equilibrio *). Risulta ancora da questa proprietà che se $\mathbf{r}_\varkappa$ è la retta *coniugata* di una retta qualunque $\mathbf{r}_k$, rispetto alla diname $(f, .. l, ..)$ dell'involuzione $(\iota - 1)^{pla}$, corrispondente ad un dato sistema di valori attribuiti ai coef-

*) *Nota sulla teorica dei momenti*. Rend. dell'Accad., maggio 1869.

ficienti $\varkappa$, variando questi coefficienti le rette $\mathbf{r}_\varkappa$ apparterranno all'involuzione ι^{pla} determinata dalla retta $\mathbf{r}_\iota$ insieme alle dinami $(f_1, ..l_1, ..)$, ... $(f_\iota, ..l_\iota, ..)$ che determinano la proposta involuzione.

Se si hanno ν involuzioni di dinami, rispettivamente $(\iota_1 - 1)^{pla}$, $(\iota_2 - 1)^{pla}$, ... $(\iota_\nu - 1)^{pla}$, una diname $(f, ..l, ..)$ comune a queste involuzioni sarà armonica rispetto a $6\nu - (\iota_1 + \iota_2 + ... + \iota_\nu)$ dinami date, sicchè quelle dinami $(f, ..l, ..)$ saranno in involuzione $(\iota_1 + \iota_2 + ... + \iota_\nu + 5 - 6\nu)^{pla}$.

3. Esaminiamo in particolare i diversi casi dell'involuzione *). Sia $\iota = 1$; sarà

$$(1) \qquad \begin{gathered} f = \varkappa_1 f_1, ... l = \varkappa_1 l_1 .... \\ f' = \varkappa'_1 f'_1 + ... + \varkappa'_5 f'_5, ... l' = \varkappa'_1 l'_1 + ... + \varkappa'_5 l'_5, ... \end{gathered}$$

Le dinami $(f, ..l, ..)$, armoniche rispetto alle cinque dinami $(f'_1, ..l'_1, ..)$, ...$(f'_5, ..l'_5, ..)$, e quindi rispetto a tutte le dinami $(f', ..l', ..)$ sono proporzionali; esse in generale non ammettono risultante, non essendovi in generale alcun asse di momento nullo rispetto a tutte le dinami $(f', ..l', ..)$, o sia alcuna retta comune ai cinque complessi di rette determinati dalle equazioni

$$fl'_1 + ... + lf'_1 + ... = 0, ... fl'_5 + ... + lf'_5 + ... = 0 .$$

Le rette $\mathbf{r}_\varkappa$ coniugate di una retta $\mathbf{r}_\iota$ rispetto alle dinami $(f, ..l, ..)$ coincidono con la retta $\mathbf{r}_1$ coniugata di $\mathbf{r}_\iota$ rispetto alla diname $(f_1, ..l_1, ..)$.

Le dinami $(f', ..l', ..)$ sono in involuzione quadrupla; esse sono armoniche rispetto alla diname $(f_1, ..l_1, ..)$ e quindi rispetto a tutte le dinami $(f, ..l, ..)$. Le rette $\mathbf{r}'$ secondo le quali agiscono le risultanti contenute nella serie delle dinami $(f', ..l', ..)$ costituiscono il complesso degli assi di momenti nulli rispetto a tutte le dinami $(f, ..l, ..)$, o sia il complesso delle rette $\mathbf{r}'$ determinato dall'equazione

$$(2) \qquad f' l_1 + ... + l' f_1 + ... = 0 .$$

Tutte le rette $\mathbf{r}'$ che passano per un punto $\mathbf{p}$ **) giacciono in piano $\mathbf{P}$, e tutte quelle che giacciono in un piano $\mathbf{P}$ passano per un punto $\mathbf{p}$. Se più punti $\mathbf{p}$ giacciono in un piano P, i loro piani corrispondenti $\mathbf{P}$ passeranno pel punto p corrispondente al piano P, e viceversa. Se più punti $\mathbf{p}$ appartengono ad una retta $\mathbf{r}_i$, i loro piani corrispondenti $\mathbf{P}$ passeranno

*) *Nota sulle serie di sistemi di forze.* Rend. dell'Accad., agosto 1869.

**) *Nota intorno ai sistemi di rette di 1° grado.* Rend. dell'Accad., giugno 1866.

per una retta $\mathbf{r}_j$, e viceversa se più piani $\mathbf{P}$ passano per $\mathbf{r}_i$, i loro punti corrispondenti $\mathbf{p}$ apparterranno ad $\mathbf{r}_j$. Le rette $(\mathbf{r}_i, \mathbf{r}_j)$ sono coniugate rispetto alla diname $(f, ..l, ..)$; se di due rette coniugate l'una passa per un punto $\mathbf{p}$, l'altra giacerà nel piano corrispondente $\mathbf{P}$, e viceversa; le rette coniugate $(\mathbf{r}_i, \mathbf{r}_j)$ sono tra loro in dipendenza anarmonica.

Date cinque delle rette $\mathbf{r}'$ possono determinarsi quante si vogliono altre rette $\mathbf{r}'$: combinando le rette date a quattro a quattro, e determinando per ciascuna di queste quaterne di rette la coppia delle rette che si appoggiano ad esse, si avranno così coppie di rette coniugate $(\mathbf{r}_i, \mathbf{r}_j)$ rispetto alla diname $(f, ..l, ..)$; se per un punto $\mathbf{p}$, o pure in un piano $\mathbf{P}$, si tirino le rette $\mathbf{r}'$ che si appoggiano a queste coppie di rette coniugate, esse giaceranno nel piano $\mathbf{P}$ corrispondente a $\mathbf{p}$, o pure passeranno pel punto $\mathbf{p}$ corrispondente a $\mathbf{P}$.

Le rette $\mathbf{r}'_\varkappa$ coniugate di una retta qualunque $\mathbf{r}'$ rispetto alle dinami $(f', ..l', ..)$ saranno tutte le rette dello spazio.

Consideriamo il complesso degli assi di momenti nulli rispetto ad una delle dinami $(f', ..l', ..)$, cioè il complesso delle rette $\mathbf{r}$ determinato dall'equazione

$$\varkappa'_1(fl'_1 + \ldots + lf'_1 + \ldots) + \ldots + \varkappa'_5(fl'_5 + \ldots + lf'_5 + \ldots) = 0$$

per un dato sistema di valori dei rapporti $(\varkappa'_1 : \ldots : \varkappa'_5)$. Sia $\mathbf{P}'_{\varkappa'}$ il piano nel quale giacciono le rette del complesso che passano per un punto $\mathbf{p}'$, e $\mathbf{p}'_{\varkappa'}$ il punto nel quale concorrono le rette del complesso che giacciono in un piano $\mathbf{P}'$. Indicando con $P'_{\varkappa'} = 0$, $p'_{\varkappa'} = 0$ le equazioni del piano $\mathbf{P}'_{\varkappa'}$ e del punto $\mathbf{p}'_{\varkappa'}$ riferiti ad un tetraedro fondamentale, si avrà

$$P'_{\varkappa'} = \varkappa'_1 P'_1 + \ldots + \varkappa'_5 P'_5 = 0\,, \qquad p'_{\varkappa'} = \varkappa'_1 p'_1 + \ldots + \varkappa'_5 p'_5 = 0\,,$$

essendo $P'_1 = 0, \ldots P'_5 = 0$, e $p'_1 = 0, \ldots p'_5 = 0$ le equazioni dei piani $\mathbf{P}'_{\varkappa'}$ corrispondenti al punto $\mathbf{p}$, e dei punti $\mathbf{p}'_{\varkappa'}$ corrispondenti al piano $\mathbf{P}$, allorchè la diname $(f', ..l', ..)$ coincide con una delle dinami $(f'_1, ..l'_1, ..)$ $\ldots(f'_5, ..l'_5, ..)$. Ora, al variare della diname $(f', ..l', ..)$, passando tutti i piani $\mathbf{P}'_{\varkappa'}$ pel punto $\mathbf{p}'$, e giacendo tutt'i punti $\mathbf{p}'_{\varkappa'}$ nel piano $\mathbf{P}'$, se $(\mathbf{P}'_{\alpha'}, \mathbf{P}'_{\beta'}, \mathbf{P}'_{\gamma'})$ è una terna qualunque di piani condotti per $\mathbf{p}$, e $(\mathbf{p}'_{\alpha'}, \mathbf{p}'_{\beta'}, \mathbf{p}'_{\gamma'})$ è una terna qualunque di punti appartenenti a $\mathbf{P}$, potranno determinarsi

i coefficienti (a', b', c') ed (A', B', C') in modo da avere identicamente

$$P'_1 = a'_1 P'_{\alpha'} + b'_1 P'_{\beta'} + c'_1 P'_{\gamma'} \ , \ldots . \ P'_5 = a'_5 P'_{\alpha'} + b'_5 P'_{\beta'} + c'_5 P'_{\gamma'} \ ,$$
$$p'_1 = A'_1 p'_{\alpha'} + B'_1 p'_{\beta'} + C'_1 p'_{\gamma'} \ , \ldots . \ p'_5 = A'_5 p'_{\alpha'} + B'_5 p'_{\beta'} + C'_5 p'_{\gamma'} \ ,$$

sicchè ponendo tra i coefficienti $\varkappa'$ le relazioni

$$\frac{a'_1 \varkappa'_1 + \ldots + a'_5 \varkappa'_5}{a'} = \frac{b'_1 \varkappa'_1 + \ldots + b'_5 \varkappa'_5}{b'} = \frac{c'_1 \varkappa'_1 + \ldots + c'_5 \varkappa'_5}{c'} \ ,$$
$$\frac{A'_1 \varkappa'_1 + \ldots + A'_5 \varkappa'_5}{A'} = \frac{B'_1 \varkappa'_1 + \ldots + B'_5 \varkappa'_5}{B'} = \frac{C'_1 \varkappa'_1 + \ldots + C'_5 \varkappa'_5}{C'} \ ,$$

si avrà

$$P'_{\varkappa'} = a' P'_{\alpha'} + b' P'_{\beta'} + c' P'_{\gamma'} = 0 \ , \qquad p'_{\varkappa'} = A' p'_{\alpha'} + B' p'_{\beta'} + C' p'_{\gamma'} = 0 \ .$$

Segue da ciò che un piano $\mathbf{P}'_{\varkappa'}$ condotto per $\mathbf{p}$, ed un punto $\mathbf{p}'_{\varkappa'}$ posto in $\mathbf{P}$, possono riguardarsi come corrispondenti rispettivamente al punto $\mathbf{p}$ ed al piano $\mathbf{P}$ nei complessi degli assi di momenti nulli relativi a tutte le dinami $(f', .. \, l', ..)$ determinate dai coefficienti $\varkappa'$ assoggettati al primo o al secondo sistema delle relazioni precedenti; tali dinami $(f', .. l', ..)$ formano un' involuzione doppia *contenuta* nell'involuzione quadrupla definita dalle formole (1).

Nel caso particolare in cui $f_1 l_1 + g_1 m_1 + h_1 n_1 = 0$, la diname $(f_1, .. \, l_1, ..)$ ammette una risultante agente secondo una retta $\mathbf{r}$, ed allora tutte le dinami $(f, .. \, l, ..)$ ammetteranno risultanti, che agiscono secondo la stessa retta $\mathbf{r}$. In tal caso le rette $\mathbf{r}'$ si appoggiano tutte ad $\mathbf{r}$.

Sia in secondo luogo $\iota = 2$; sarà

$$\text{(3)} \qquad \begin{aligned} f &= \varkappa_1 f_1 + \varkappa_2 f_2 \ , \ldots . \ l = \varkappa_1 l_1 + \varkappa_2 l_2 \ , \ldots \\ f' &= \varkappa'_1 f'_1 + \ldots + \varkappa'_4 f'_4 \ , \ldots . \ l' = \varkappa'_1 l'_1 + \ldots + \varkappa'_4 l'_4 \ , \ldots \end{aligned}$$

Le dinami $(f, .. \, l, ..)$ sono in involuzione semplice; esse sono armoniche rispetto alle dinami $(f'_1, .. \, l'_1, ..) \ldots (f'_4, .. \, l'_4, ..)$, e quindi armoniche rispetto a tutte le dinami $(f', .. l', ..)$. Le rette $\mathbf{r}$ secondo le quali agiscono le risultanti contenute nella serie delle dinami $(f, .. \, l, ..)$ sono gli assi di momenti nulli rispetto a tutte le dinami $(f', .. \, l', ..)$ o sia sono le due rette $\mathbf{r}$ comuni ai quattro complessi di rette determinati dalle equazioni

$$\text{(4)} \qquad f l'_1 + \ldots + l f'_1 + \ldots = 0 \ , \ldots . \ f l'_4 + \ldots + l f'_4 + \ldots = 0 \ .$$

I valori di $(\varkappa_1 : \varkappa_2)$ che determinano queste due rette **r** sono dati dall'equazione

(5) $\varkappa_1^2(f_1 l_1 + g_1 m_1 + h_1 n_1) + \varkappa_1 \varkappa_2 (f_1 l_2 + \ldots + l_1 f_2 + \ldots) + \varkappa_2^2 (f_2 l_2 + g_2 m_2 + h_2 n_2) = 0 .$

Le rette $\mathbf{r}_\varkappa$ coniugate di una retta $\mathbf{r}_\iota$ rispetto alle dinami $(f, \ldots l, \ldots)$ formano con $\mathbf{r}_\iota$ e con le due rette r le generatrici di uno stesso sistema in una superficie rigata di 2° ordine Σ_ι.

Le dinami $(f', \ldots l', \ldots)$ sono in involuzione tripla; esse sono armoniche rispetto alle dinami $(f_1, \ldots l_1, \ldots)$ ed $(f_2, \ldots l_2, \ldots)$, e quindi armoniche rispetto a tutte le dinami $(f, \ldots l, \ldots)$. Le rette r′ secondo le quali agiscono le risultanti contenute nella serie delle dinami $(f', \ldots l', \ldots)$ sono gli assi di momenti nulli rispetto a tutte le dinami $(f, \ldots l, \ldots)$ o sia sono le rette r′ comuni ai due complessi di rette determinati dalle equazioni

(6) $$f' l_1 + \ldots + l' f_1 + \ldots = 0 , \qquad f' l_2 + \ldots + l' f_2 + \ldots = 0 ;$$

le rette r′ sono quelle che si appoggiano alle due rette r.

Date quattro delle rette r′, sono determinate le due rette r che si appoggiano ad esse, e quindi possono determinarsi quante si vogliano altre rette **r**′.

Le rette $\mathbf{r}'_{\varkappa'}$ coniugate di una retta $\mathbf{r}'_{\iota'}$ rispetto alle dinami $(f', \ldots l', \ldots)$ formano con $\mathbf{r}'_{\iota'}$ e con le rette r′ un complesso lineare.

Considerando il complesso degli assi di momenti nulli rispetto ad una delle dinami $(f, \ldots l, \ldots)$ cioè il complesso delle rette r′ determinato dall'equazione

$$\varkappa_1 (f' l_1 + \ldots + l' f_1 + \ldots) + \varkappa_2 (f' l_2 + \ldots + l' f_2 + \ldots) = 0$$

per un dato valore del rapporto $(\varkappa_1 : \varkappa_2)$, sia $\mathbf{P}_\varkappa$ il piano nel quale giacciono le rette del complesso che passano per un punto **p**, e $\mathbf{p}_\varkappa$ il punto nel quale concorrono le rette del complesso che giacciono in un piano **P**. Variando la diname $(f, \ldots l, \ldots)$ i piani $\mathbf{P}_\varkappa$ passeranno per la retta r′ che condotta per **p** si appoggia alle due rette r, ed i punti $\mathbf{p}_\varkappa$ apparterranno alla retta r′ che in **P** si appoggia alle stesse due rette **r**: se tra le dinami $(f, \ldots l, \ldots)$ se ne considerano due $(f_i, \ldots l_i, \ldots)$ ed $(f_j, \ldots l_j, \ldots)$ armoniche tra loro, i piani corrispondenti a p $(\mathbf{P}_i, \mathbf{P}_j)$ saranno coniugati armonici rispetto ai due piani condotti per la retta r′, comune a tutti i piani $\mathbf{P}_\varkappa$, e per ciascuna delle due rette **r**, e similmente i punti corrispondenti a P $(\mathbf{p}_i, \mathbf{p}_j)$ saranno coniugati armonici rispetto ai due punti

d'incontro della retta r', alla quale appartengono tutti i punti $p_{\varkappa}$, con ciascuna delle due rette r.

Considerando poi i complessi degli assi di momenti nulli rispetto alle diverse dinami $(f', .. l', ..)$ si vedrà, come sopra, che un piano $P'_{\varkappa'}$ condotto per un punto p, ed un punto $p'_{\varkappa'}$ posto in un piano P, possono riguardarsi rispettivamente come piano corrispondente al punto p, e come punto corrispondente al piano P, nei complessi degli assi di momenti nulli relativi a tutte le dinami $(f', .. l', ..)$ di un'involuzione semplice contenuta nell'involuzione tripla definita dalle formole (3).

Allorchè si annulla il discriminante dell'equazione (5), o sia si ha la condizione

$$(7) \qquad \Delta = \begin{vmatrix} f_1 l_1 + \ldots + l_1 f_1 + \ldots, & f_1 l_2 + \ldots + l_1 f_2 + \ldots \\ f_2 l_1 + \ldots + l_2 f_1 + \ldots, & f_2 l_2 + \ldots + l_2 f_2 + \ldots \end{vmatrix} = 0,$$

le radici $(\varkappa_1 : \varkappa_2)$ dell'equazione (5) essendo eguali, le due rette r coincidono in una sola; in tal caso le rette r' appoggiandosi ad r sono tali che tutte quelle condotte per un punto p di r giacciono in un piano P condotto per r, e viceversa; il punto p ed il piano P sono tra loro in dipendenza anarmonica. Le superficie rigate di 2° ordine Σ_t, costituite dalle rette $r_{\varkappa}$ coniugate delle diverse rette r_k rispetto alle dinami $(f, .. l, ..)$ si toccheranno lungo la retta r, il loro piano tangente comune in un punto p di r essendo il piano corrispondente P.

Nel caso particolare in cui si annullano gli elementi del determinante Δ, o sia si ha

$$(8) \quad f_1 l_1 + g_1 m_1 + h_1 n_1 = 0, \quad f_1 l_2 + \ldots + l_1 f_2 + \ldots = 0, \quad f_2 l_2 + g_2 m_2 + h_2 n_2 = 0,$$

le dinami $(f_1, .. l_1, ..)$ ed $(f_2, .. l_2, ..)$ ammettono risultanti concorrenti in un punto p e giacenti in un piano P; in tal caso tutte le dinami $(f, .. l, ..)$ ammettono risultanti, condotte pel punto p nel piano P, e le dinami $(f', .. l', ..)$ che ammettono risultanti hanno le loro linee d'azione r' che passano per p, o pure che giacciono in P.

Sia ora $\iota = 3$; sarà

$$(9) \qquad \begin{array}{l} f = \varkappa_1 f_1 + \varkappa_2 f_2 + \varkappa_3 f_3, \ \ldots \ l = \varkappa_1 l_1 + \varkappa_2 l_2 + \varkappa_3 l_3, \ \ldots \\ f' = \varkappa'_1 f'_1 + \varkappa'_2 f'_2 + \varkappa'_3 f'_3, \ \ldots \ l' = \varkappa'_1 l'_1 + \varkappa'_2 l'_2 + \varkappa'_3 l'_3, \ \ldots \end{array}$$

Le dinami $(f, .. l, ..)$ sono in involuzione doppia; esse sono armoniche

rispetto alle dinami $(f'_1, \ldots l'_1, \ldots)$, $(f'_2, \ldots l'_2, \ldots)$, $(f'_3, \ldots l'_3, \ldots)$, e quindi armoniche rispetto a tutte le dinami $(f', \ldots l', \ldots)$. Le rette r secondo le quali agiscono le risultanti contenute nella serie delle dinami $(f, \ldots l, \ldots)$ sono gli assi di momenti nulli rispetto a tutte le dinami $(f', \ldots l', \ldots)$, o sia sono le rette r comuni ai tre complessi di rette determinati dalle equazioni

$$(10) \quad fl'_1 + \ldots + lf'_1 + \ldots = 0, \quad fl'_2 + \ldots + lf'_2 + \ldots = 0, \quad fl'_3 + \ldots + lf'_3 + \ldots = 0;$$

queste rette costituiscono le generatrici di uno stesso sistema in una superficie rigata di 2° ordine Σ *).

I valori di $(\varkappa_1 : \varkappa_2 : \varkappa_3)$ che determinano le rette r sono assoggettati alla condizione

$$(11) \quad \begin{array}{l} \varkappa_1^2(f_1 l_1 + g_1 m_1 + h_1 n_1) + \varkappa_2^2(f_2 l_2 + g_2 m_2 + h_2 n_2) + \varkappa_3^2(f_3 l_3 + g_3 m_3 + h_3 n_3) \\ + \varkappa_2 \varkappa_3 (f_2 l_3 + \ldots + l_2 f_3 + \ldots) + \varkappa_3 \varkappa_1 (f_3 l_1 + \ldots + l_3 f_1 + \ldots) + \varkappa_1 \varkappa_2 (f_1 l_2 + \ldots + l_1 f_2 + \ldots) = 0. \end{array}$$

Date tre delle rette r è determinata la superficie Σ, e quindi possono determinarsi quante si vogliano altre rette r.

Le rette $r_\varkappa$ coniugate di una retta r_k rispetto alle dinami $(f, \ldots l, \ldots)$ formano con r_k e con le rette r una congruenza lineare; le due *direttrici* a cui si appoggiano tutte le rette della congruenza sono le due rette r′ di Σ, di sistema diverso delle r, condotte per i punti d'incontro di r_k con Σ.

Similmente le dinami $(f', \ldots l', \ldots)$ sono in involuzione doppia; esse sono armoniche rispetto alle dinami $(f_1, \ldots l_1, \ldots)$, $(f_2, \ldots l_2, \ldots)$, $(f_3, \ldots l_3, \ldots)$, e quindi armoniche rispetto a tutte le dinami $(f, \ldots l, \ldots)$.

Le rette r′ secondo le quali agiscono le risultanti contenute nella serie delle dinami $(f', \ldots l', \ldots)$ sono gli assi di momenti nulli rispetto a tutte le dinami $(f, \ldots l, \ldots)$, o sia sono le rette r′ comuni ai tre complessi di rette determinati dalle equazioni

$$(12) \quad f'l_1 + \ldots + l'f_1 + \ldots = 0, \quad f'l_2 + \ldots + l'f_2 + \ldots = 0, \quad f'l_3 + \ldots + l'f_3 + \ldots = 0;$$

queste rette costituiscono le generatrici di uno stesso sistema in una superficie rigata di 2° ordine Σ'.

Le superficie Σ e Σ' non formano che una sola superficie (Σ, Σ'), in cui le generatrici di un sistema sono le rette r e le generatrici dell'altro sistema sono le rette r′.

*) Nota cit. Rend., giugno 1866.

Date tre delle rette r′ è determinata la superficie Σ', e quindi possono determinarsi quante si vogliano altre rette r′.

Le rette $r'_{x'}$ coniugate di una retta $r'_{t'}$ rispetto alle dinami $(f', .. l', ..)$ formano con $r'_{t'}$ e con le rette r′ una congruenza lineare; le due *direttrici* a cui si appoggiano tutte le rette della congruenza sono le due rette r di Σ', di sistema diverso delle r′, condotte per i punti d'incontro di $r'_{t'}$ con Σ'.

Considerando il complesso degli assi di momenti nulli rispetto ad una delle dinami $(f, .. l, ..)$, cioè il complesso delle rette r′ determinato dall'equazione

$$\varkappa_1(f'l_1+\ldots+l'f_1+\ldots)+\varkappa_2(f'l_2+\ldots+l'f_2+\ldots)+\varkappa_3(f'l_3+\ldots+l'f_3+\ldots)=0$$

per un dato sistema di valori dei rapporti $(\varkappa_1:\varkappa_2:\varkappa_3)$, sia $\mathbf{P}_\varkappa$ il piano nel quale giacciono le rette del complesso che passano per un punto p , e $\mathrm{p}_\varkappa$ il punto nel quale concorrono le rette del complesso che giacciono in un piano P. Ad ogni diname $(f, .. l, ..)$ corrisponde un piano $\mathrm{P}_\varkappa$ ed un punto $\mathrm{p}_\varkappa$, e viceversa: se tra le dinami $(f, .. l, ..)$ se ne considerano due $(f_i, .. l_i, ..)$, $(f_j, .. l_j, ..)$ armoniche tra loro, i piani corrispondenti p$(\mathrm{P}_i, \mathrm{P}_j)$, ed i punti corrispondenti a P$(\mathrm{p}_i, \mathrm{p}_j)$ saranno coniugati armonici rispetto alla superficie rigata di 2° ordine Σ. Se poi tra le dinami $(f, .. l, ..)$ se ne considerano tre $(f_i, .. l_i, ..)$, $(f_j, .. l_j, ..)$, $(f_k, .. l_k, ..)$, a due a due armoniche tra loro, essendo $(\mathrm{P}_i, \mathrm{P}_j, \mathrm{P}_k)$ i piani corrispondenti a p, se sulle rette d'intersezione dei piani $(\mathrm{P}_j, \mathrm{P}_k)$, $(\mathrm{P}_k, \mathrm{P}_i)$, $(\mathrm{P}_i, \mathrm{P}_j)$ si prendono i punti $(\mathrm{p}_i, \mathrm{p}_j, \mathrm{p}_k)$ coniugati armonici di p rispetto a Σ, determinando così un piano P, il tetraedro, coniugato rispetto a Σ, che ha per facce i piani $(\mathrm{P}_i, \mathrm{P}_j, \mathrm{P}_k, \mathrm{P})$, e per vertici i punti $(\mathrm{p}_i, \mathrm{p}_j, \mathrm{p}_k, \mathrm{p})$, è tale che, relativamente ai complessi degli assi di momenti nulli rispetto alle dinami $(f_i, .. l_i, ..)$, $(f_j, .. l_j, ..)$, $(f_k, .. l_k, ..)$, le terne dei piani $(\mathrm{P}_i, \mathrm{P}_j, \mathrm{P}_k)$, $(\mathrm{P}, \mathrm{P}_k, \mathrm{P}_j)$, $(\mathrm{P}_k, \mathrm{P}, \mathrm{P}_i)$, $(\mathrm{P}_j, \mathrm{P}_i, \mathrm{P})$ sono corrispondenti rispettivamente ai punti $(\mathrm{p}, \mathrm{p}_i, \mathrm{p}_j, \mathrm{p}_k)$, e le terne dei punti $(\mathrm{p}_i, \mathrm{p}_j, \mathrm{p}_k)$, $(\mathrm{p}, \mathrm{p}_k, \mathrm{p}_j)$, $(\mathrm{p}_k, \mathrm{p}, \mathrm{p}_i)$, $(\mathrm{p}_j, \mathrm{p}_i, \mathrm{p})$ sono corrispondenti rispettivamente ai piani $(\mathrm{P}, \mathrm{P}_i, \mathrm{P}_j, \mathrm{P}_k)$.

Analoghe considerazioni possono farsi intorno ai complessi degli assi di momenti nulli rispetto alle dinami $(f', .. l', ..)$.

Allorchè si annulla il discriminante dell'equazione (11), o sia si ha la condizione

$$(13)\quad \Delta=\begin{vmatrix} f_1l_1+\ldots+l_1f_1+\ldots\,, & f_1l_2+\ldots+l_1f_2+\ldots\,, & f_1l_3+\ldots+l_1f_3+\ldots \\ f_2l_1+\ldots+l_2f_1+\ldots\,, & f_2l_2+\ldots+l_2f_2+\ldots\,, & f_2l_3+\ldots+l_2f_3+\ldots \\ f_3l_1+\ldots+l_3f_1+\ldots\,, & f_3l_2+\ldots+l_3f_2+\ldots\,, & f_3l_3+\ldots+l_3f_3+\ldots \end{vmatrix}=0\,,$$

il primo membro dell'equazione (11) decomponendosi in due fattori omogenei di 1° grado in $(\varkappa_1, \varkappa_2, \varkappa_3)$, ognuno di essi darà luogo ad una serie di dinami $(f, .. l, ..)$ in involuzione semplice, contenuta nell'involuzione doppia definita dalle formole (9), e tutte le dinami dell'una e dell'altra involuzione ammetteranno risultanti, di cui le linee d'azione r passeranno rispettivamente per un punto p_i giacendo in un piano P_i, e per un punto p_j giacendo in un piano P_j; la diname $(f, .. l, ..)$ corrispondente ai valori di $(\varkappa_1 : \varkappa_2 : \varkappa_3)$ che annullano simultaneamente i due suddetti fattori di 1° grado, essendo comune alle due involuzioni semplici, ne segue che la retta r congiungente dei due punti (p_i, p_j) è nello stesso tempo l'intersezione dei due piani (P_i, P_j). In tal caso le dinami $(f', .. l', ..)$ che ammettono risultanti costituiranno anche due involuzioni semplici contenute nell'involuzione doppia definita dalle formole (9); le rette r' corrispondenti ad una di queste involuzioni passeranno pel punto p_i giacendo nel piano P_j, e le rette r' corrispondenti all'altra involuzione passeranno pel punto p_j giacendo nel piano P_i. Se poi si annullano i determinanti minori del discriminante Δ, nel qual caso il primo membro dell'equazione (11) è un quadrato, le due involuzioni semplici costituite dalle dinami $(f, .. l, ..)$, e dalle dinami $(f', .. l', ..)$, che ammettono risultanti, si ridurranno ad una sola, sicchè le rette r e le rette r' passeranno per un punto p giacendo in un piano P.

Nel caso particolare in cui si annullano gli elementi del determinante Δ, o sia si ha

$$(14)\qquad \begin{gathered} f_1 l_1 + g_1 m_1 + h_1 n_1 = 0 \,,\; f_2 l_2 + g_2 m_2 + h_2 n_2 = 0 \,,\; f_3 l_3 + g_3 m_3 + h_3 n_3 = 0 \,, \\ f_2 l_3 + \ldots + l_2 f_3 + \ldots = 0 \,,\; f_3 l_1 + \ldots + l_3 f_1 + \ldots = 0 \,,\; f_1 l_2 + \ldots + l_1 f_2 + \ldots = 0 \,, \end{gathered}$$

le dinami $(f_1, .. l_1, ..)$, $(f_2, .. l_2, ..)$, $(f_3, .. l_3, ..)$ ammettono risultanti con linee d'azione (r_1, r_2, r_3) che a due a due si appoggiano tra loro, sicchè queste tre rette o concorreranno in un punto p, o giaceranno in un piano P; nell'una o nell'altra supposizione tutte le dinami $(f, .. l, ..)$ ammetteranno risultanti, e le rette r passeranno tutte pel punto p, o giaceranno tutte nel piano P. Accadrà lo stesso per le dinami $(f', .. l', ..)$.

Supponendo $\iota = 4$, o $\iota = 5$, sarà $\iota' = 2$, o $\iota' = 1$; si ricadrà allora nei casi d'involuzione esaminati precedentemente, scambiando tra loro le dinami $(f, .. l, ..)$ ed $(f', .. l', ..)$.

4. Cerchiamo ora se tra le dinami di un'involuzione ve ne siano di quelle di cui le coordinate si annullano, o come altrimenti può dirsi, vi

siano dinami *in equilibrio* *). Siano le dinami $(f,\ldots l,\ldots)$ in involuzione $(\iota-1)^{pla}$ espresse dalle formole

$$(1)\qquad f=\varkappa_1 f_1+\ldots+\varkappa_\iota f_\iota\,,\ \ldots\ l=\varkappa_1 l_1+\ldots+\varkappa_\iota l_\iota\,,\ \ldots;$$

se una di queste dinami è in equilibrio, i valori di $(\varkappa_1:\ldots:\varkappa_\iota)$ che la determinano dovranno soddisfare alle equazioni

$$(2)\qquad \varkappa_1 f_1+\ldots+\varkappa_\iota f_\iota=0\,,\ \ldots\ \varkappa_1 l_1+\ldots+\varkappa_\iota l_\iota=0\,,\ \ldots,$$

sicchè, essendo $\iota<6$, non potranno aversi dinami $(f,\ldots l,\ldots)$ in equilibrio se non quando si ha

$$(3)\qquad M=\begin{Vmatrix} f_1, & g_1, & h_1, & l_1, & m_1, & n_1 \\ f_2, & g_2, & h_2, & l_2, & m_2, & n_2 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ f_\iota, & g_\iota, & h_\iota, & l_\iota, & m_\iota, & n_\iota \end{Vmatrix}=0\,.$$

Supponiamo che la condizione (3) sia soddisfatta annullandosi tutti i determinanti d'ordine $\iota-i+1$ tratti dalla matrice M; allora i valori di $(\varkappa_1,\ldots\varkappa_\iota)$ che verificano le equazioni (2) saranno della forma

$$(4)\qquad \overset{0}{\varkappa}_1=\overset{0}{k}_1\overset{0}{\varkappa}_{11}+\ldots+\overset{0}{k}_i\overset{0}{\varkappa}_{1i}\,,\ \ldots\ \overset{0}{\varkappa}_\iota=\overset{0}{k}_1\overset{0}{\varkappa}_{\iota 1}+\ldots+\overset{0}{k}_i\overset{0}{\varkappa}_{\iota i}\,,$$

essendo $(\overset{0}{k}_1,\ldots\overset{0}{k}_i)$ coefficienti arbitrarii, e le dinami $(f,\ldots l,\ldots)$ corrispondenti a questi valori $(\overset{0}{\varkappa}_1,\ldots\overset{0}{\varkappa}_\iota)$ di $(\varkappa_1,\ldots\varkappa_\iota)$ saranno tutte dinami in equilibrio; potremo quindi dire che nell'involuzione $(\iota-1)^{pla}$ definita dalle formole (1) è *contenuta* un'involuzione $(i-1)^{pla}$ di dinami in equilibrio.

Ponendo in generale

$$(5)\qquad \begin{aligned} \varkappa_1 &= k_1\varkappa_{11}+\ldots+k_{\iota-i}\varkappa_{1,\iota-i}+\overset{0}{k}_1\overset{0}{\varkappa}_{11}+\ldots+\overset{0}{k}_i\overset{0}{\varkappa}_{1i}\,, \\ &\cdots\cdots\cdots\cdots \\ \varkappa_\iota &= k_1\varkappa_{\iota 1}+\ldots+k_{\iota-i}\varkappa_{\iota,\iota-i}+\overset{0}{k}_1\overset{0}{\varkappa}_{\iota 1}+\ldots+\overset{0}{k}_i\overset{0}{\varkappa}_{\iota i}\,, \end{aligned}$$

in cui $(k_1,\ldots k_{\iota-i})$ dinotano al pari di $(\overset{0}{k}_1,\ldots\overset{0}{k}_i)$ coefficienti arbitrarii, e $(\varkappa_{11},\ldots\varkappa_{\iota 1}),\ldots(\varkappa_{1,\iota-i},\ldots\varkappa_{\iota,\iota-i})$ sono i valori di $(\varkappa_1,\ldots\varkappa_\iota)$ che determinano

*) Nota cit. Rend., agosto 1869.

le dinami $(f_{i1}, \ldots l_{i1}, \ldots)$, $(f_{i,\iota-i}, \ldots l_{i,\iota-i}, \ldots)$ dell'involuzione proposta, le formole (1) si ridurranno ad

$$(6) \qquad f = k_1 f_{i1} + \ldots + k_{\iota-i} f_{i,\iota-i}, \ldots \; l = k_1 l_{i1} + \ldots + k_{\iota-i} l_{i,\iota-i}, \ldots$$

sicchè per un sistema di valori assegnati ai coefficienti $(k_1, \ldots k_{\iota-i})$, tutte le dinami $(f, \ldots l, \ldots)$ date da (1) e corrispondenti ai valori $(\varkappa_1, \ldots \varkappa_\iota)$ espressi dalle formole (5), variando comunque i coefficienti $(k_1^0, \ldots k_i^0)$, coincideranno con la dinamo $(f, \ldots l, \ldots)$ data da (6) e corrispondente a quei valori assegnati a $(k_1, \ldots k_{\iota-i})$.

Le formole (6) definiscono un'involuzione $(\iota - i - 1)^{pla}$; adunque la *multiplicità* dell'involuzione delle dinami $(f, \ldots l, \ldots)$ si *abbassa* di i unità, in conseguenza dell'esistenza di un'involuzione $(i-1)^{pla}$ di dinami $(f, \ldots l, \ldots)$ in equilibrio.

Sia simbolicamente

$$\Phi = (\varkappa_1 \omega_1 + \varkappa_2 \omega_2 + \ldots + \varkappa_\iota \omega_\iota)^2,$$

intendendo che dopo lo sviluppo si ponga $\omega_i \omega_j = [\omega_i, \omega_j]$; sarà $\Phi = 0$ l'equazione alla quale debbono soddisfare i coefficienti $(\varkappa_1, \ldots \varkappa_\iota)$ affinchè la dinamo corrispondente $(f, \ldots l, \ldots)$ ammetta una risultante. Ora il discriminante Δ di Φ essendo espresso da

$$\Delta = \begin{vmatrix} [\omega_1, \omega_1], [\omega_1, \omega_2], \ldots [\omega_1, \omega_\iota] \\ [\omega_2, \omega_1], [\omega_2, \omega_2], \ldots [\omega_2, \omega_\iota] \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ [\omega_\iota, \omega_1], [\omega_\iota, \omega_2], \ldots [\omega_\iota, \omega_\iota] \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} f_1, g_1, h_1, l_1, m_1, n_1 \\ f_2, g_2, h_2, l_2, m_2, n_2 \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ f_\iota, g_\iota, h_\iota, l_\iota, m_\iota, n_\iota \end{vmatrix} \begin{vmatrix} l_1, m_1, n_1, f_1, g_1, h_1 \\ l_2, m_2, n_2, f_2, g_2, h_2 \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ l_\iota, m_\iota, n_\iota, f_\iota, g_\iota, h_\iota \end{vmatrix}$$

si vedrà facilmente che annullandosi tutt'i determinanti d'ordine $\iota - i + 1$ tratti dalla matrice M, si annulleranno i determinanti minori dello stesso ordine $\iota - i + 1$ del determinante Δ; allora, come è noto per la teoria delle forme quadratiche, la forma Φ che contiene ι variabili $(\varkappa_1, \ldots \varkappa_\iota)$ potrà esprimersi con sole $\iota - i$ altre variabili $(k_1, \ldots k_{\iota-i})$; il che d'altronde risulta evidentemente dalla riduzione pocanzi ottenuta delle formole (1) alle formole (6).

Segue dalle cose dette che quando in un'involuzione vi sono dinami in equilibrio, le linee d'azione delle risultanti contenute nella serie delle dinami proposte, sono assoggettate alle leggi che hanno luogo per le involuzioni di multiplicità inferiore.

ATTI DELLA R. ACCADEMIA
DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

SULLE FORME CRISTALLINE DI ALCUNI COMPOSTI DI TOLUENE

MEMORIA

DEL SOCIO ORDINARIO A. SCACCHI

letta nell' adunanza del dì 11 dicembre 1869

Nello scorso mese di settembre ho ricevuto dal Prof. Koerner alcune novelle sostanze organiche cristallizzate preparate nel laboratorio di chimica della R. Università di Palermo diretto dal Prof. Cannizzaro. Accettato l'incarico affidatomi di esaminare le loro forme cristalline, ben presto mi sono accorto che per avere esatta conoscenza dei caratteri cristallografici di alcune di esse era mestieri sottoporle a nuove cristallizzazioni con particolar cura in vario modo intraprese. La qual cosa avendo eseguito, sommetto con la presente nota al giudizio dell'Accademia i risultamenti ottenuti.

Idroclorato di parabromo-ortotoluidina. Ho ricevuto con questo nome due specie di cristalli di forme per nulla tra loro comparabili, quantunque entrambe si riferissero al sistema monoclinoedrico. Vedremo ancora in seguito esservi qualche differenza nella loro composizione chimica. La prima specie abitualmente di color roseo è in forma di tavolette monocline terminate nel lato destro da specie di facce diverse da quelle che sono nel lato sinistro; val quanto dire ch'essa è emiedrica; e ci ha di più che nei diversi cristalli presenta due maniere di emiedria una inversa dell'altra. Nelle figure 2 e 3 sono rappresentate le forme particolari a ciascuna delle due emiedrie con le facce C, C' in **a** parallele al piano di proiezione ed in **b** perpendicolari al medesimo piano. Guardando i cristalli dal lato ove sono le facce u, essi si presentano inclinati a sinistra se hanno la forma della figura 2, ed inclinati a dritta se

hanno l'altra forma della figura 3; e per questo carattere possiamo distinguere gli uni dagli altri chiamando i primi levoclini, e destroclini i secondi. Nella figura 1, **a b** ho rappresentato tutte le specie di facce fin ora rinvenute allogate come se il cristallo fosse oloedrico.

Figura 1, **a b**

A sopra *B* = 104°19′; media di sei misure variabili tra 104°14′ e 104°26′
A » *k* = 131 28 ; media di quattro misure variabili tra 131 25 e 131 32
B » *u* = 135 12 ; media di cinque misure variabili tra 135 8 e 135 18

A	»	*d* = 123 2	*A*	sopra	*m* = 114°25′
A	»	*e* = 139 15	*B′*	»	*m* = 120 55
A	»	*u* = 100 6	*C*	»	*m* = 130 40
Au	»	*AB* = 134 18	*A*	»	*n* = 129 2
B	»	*k* = 99 25	*B*	»	*n* = 132 57
u	»	*k* = 130 5	*C*	»	*n* = 123 47
u	»	*k′* = 114 19	*e*	»	*m* = 84 9
e	»	*k* = 120 7	*d*	»	*n* = 83 36
d	»	*k* = 111 10	*m*	»	*k* = 139 38
u	»	*e* = 125 35	*n*	»	*k* = 146 30
u	»	*d′* = 118 26			

$a:b:c = 1:0,8774:0,8562$; a sopra $b = 104°19′$

A 100, *B* 010, *C* 001, *d* $1\bar{1}0$, *e* 110, *k* 101, *u* 011, *m* $1\bar{1}1$, *n* 111.

Clivaggio nitidissimo parallelo ad *A*; alquanto meno nitido parallelo a *B*. Cristalli piroelettrici, polo antilogo corrispondente alle facce *C*, *C′*, fig. 2, 3, dal lato ove sono le facce *u*, *u′*. Non di raro si hanno due cristalli un levoclino ed un destroclino congiunti col polo antilogo, figura 5.

Le descritte forme cristalline si hanno dalle soluzioni acquose alle basse temperature ordinarie dall'ambiente, o anche a temperature più elevate sino a circa 90°. A circa 80° uniti ai medesimi cristalli si producono i cristalli dell'altra specie che ho pure ricevuto dal Prof. Koerner la cui forma è rappresentata dalla figura 6, **a b**. Non conoscendo la precisa differenza di composizione che intercede tra questa specie e la precedente, nel dover distinguere l'una dall'altra, mi gioverò del carattere distintivo delle loro forme che sono nella prima emiedriche e nella seconda oloedriche.

Figura 6, a b

A sopra *u*	=115° 4'; media di tre misure variabili tra	115° 0' e 115° 9'
u » *u'*	= 92 32 ; media di tre misure variabili tra	92 29 e 92 36
A » *m*	=132 11 ; media di quattro misure variabili tra	131 52 e 132 31

A » *C*	= 90 0	*Au* sopra *Au'*	= 80°30'
m » *m'*	=111 7	*Cm* » *cu*	= 90 25
m » *u*	=115 28	*Am* » *mm'*	=128 27
A » *uu'*	=125 54	*Am* » *mu*	= 78 18
A » *mm'*	=144 31	*Au* » *uu'*	=116 35
		Au » *mu*	=125 57

$a:b:c = 1:1{,}7227:1{,}4584$; a sopra $b = 125°54'$
$A\,100$, $C\,001$, $u\,011$, m $1\bar{1}1$.

Clivaggio di *A* nitidissimo, di *u* alquanto meno facile a scuoprirsi.

I cristalli oloedrici sono affatto diversi dai cristalli imiedrici, come si scorge chiaramente dalle condizioni di clivaggio e dalle misure goniometriche di ciascuna specie; e resta a conoscere se tale differenza sia effetto di dimorfismo o dipenda da diversità nella chimica loro composizione. Lasciando allo stesso Prof. Koerner risolvere la quistione col mezzo delle analisi chimiche, esporrò i pochi saggi da me fatti per giungere al medesimo scopo. Nei quali saggi ho incontrato una grave difficoltà che presentano le soluzioni acquose quando sono riscaldate. Dappoichè portata la temperatura a circa 40°, e tenendo i cristallizzatoi chiusi con lastra di vetro , le goccioline acquose che si raccolgono sotto la lastra sono intorbidate da sostanza bianchiccia; e quando si prosciugano alle basse temperature dell'ambiente, restano una macchia bianca. Val quanto dire che alla riferita temperatura notevole quantità della sostanza disciolta si esala. Non ho osservato la medesima cosa riscaldando i cristalli emiedrici a circa 40°; e quando li ho riscaldati per esaminare la loro piroelettricità, si sono conservati intatti sino a circa 70°, e soltanto hanno cominciato ad appannarsi presso gli angoli diedri quando il termometro, il cui bulbo era tenuto in contatto del cristallo, è giunto a 75°. Forse la sostanza disciolta è semplicemente trasportata dal vapore aqueo; ma è sempre un grave inconveniente che in qualsivoglia modo la sostanza di cui ci occupiamo si esali dalle soluzioni tenute a moderato calore. Nelle goccioline acquose raccolte dalle soluzioni tenute tra 35° e 36° non ho potuto notare sensibile intorbidamento, e

dopo la loro evaporazione le lastre di vetro non restano macchiate. Nondimeno la loro limpidezza non basta a dimostrare che dal cristallizzatoio non si emani altro che vapore acqueo, ed il forte odore che le soluzioni tramandano, anche alle ordinarie temperature dell'ambiente, mostra quanto sia difficile impedire le perdite che si hanno in ragione della temperatura.

Egli è però che per gli esperimenti che mi proponeva eseguire diretti a riconoscere se i cristalli oloedrici abbiano la medesima composizione dei cristalli emiedrici, ho cominciato dal prendere notizia della perdita che si produce nelle soluzioni tra 35° e 36°. Avendo disciolto in piccolo cristallizzatoio di peso determinato grm. 1,099 di cristalli emiedrici, ed evaporata la soluzione alla riferita temperatura sino a completo disseccamento, ho trovato che, dedotto il peso del cristallizzatoio, i cristalli depositati pesavano grm. 1,042. Si è quindi avuta la perdita di grm. 0,057, ovvero 5,19 per 100.

Un altro saggio è stato diretto a trasformare i cristalli oloedrici in emiedrici, siccome avviene per le sostanze dimorfe quando una specie di cristalli è immersa nelle soluzioni che dànno origine all'altra specie. Ho quindi preso una soluzione di cristalli emiedrici che alla temperie dell'aria ambiente, variabile tra 17° e 18° aveva depositato cristalli, e però era satura; l'ho messo nella stufa ove il termometro segnava circa 35°, e quando la temperatura del liquore si è equilibrata con quella della stufa, vi ho immerso alquanti cristalli della specie oloedrica. In principio ho avvertito che i cristalli immersi si sono in piccola parte disciolti, ed in meno di un'ora sono apparsi su ciascuno di essi molti minuti cristalli che si sono di continuo ingranditi. Il giorno seguente estratti i cristalli immersi per esaminarli, li ho trovato impiccoliti e ricoperti di nitidi e distinti cristalli emiedrici senza alcuna regola su di essi disposti. In questo esperimento non essendosi avuta la trasformazione dei cristalli oloedrici, ho reputato per lo meno molto probabile che la loro differenza dai cristalli emiedrici non derivi da dimorfismo. E questa conclusione è stata rifermata da un altro esperimento fatto con la soluzione di quantità determinata dei cristalli oloedrici.

Grm. 0,983 di cristalli oloedrici polverizzati sono stati disciolti con acqua stillata a circa 36° in piccolo cristallizzatoio di peso determinato non maggiore di quindici grammi; ed evaporata la soluzione alla medesima temperatura, dopo due giorni ha lasciato nitidi cristalli di color roseo intenso della specie emiedrica, e niente altro che questi cristalli.

Pesato il cristallizzatoio con i novelli cristalli, e dedotto il peso del cristallizzatoio, ho trovato i cristalli emiedrici pesare grm. 1,009. Vi è stato quindi l'aumento in peso di grm. 0,026 ovvero del 2,58 per 100. In un altro saggio da grm. 1,051 di cristalli oloedrici ho avuto grm. 1,084 di cristalli emiedrici; e però il peso aumentato in parti centesime è stato di 2,95. In questi esperimenti delle soluzioni acquose dei cristalli oloedrici, essendosi avuto cristalli emiedrici, e non altro che cristalli emiedrici con aumento di peso, è chiaro che la composizione dei primi differisca da quella dei secondi per una minore quantità proporzionale di ossigeno e d'idrogeno in quantità atomiche tra loro eguali. Ed è pur chiaro che l'aumento in peso sarebbe stato molto maggiore se, come innanzi si è veduto, le soluzioni acquose evaporate tra 35° e 36° non dassero una notevole perdita. Se in tale perdita potesse ammettersi una ragione costante, essendosi essa trovata nel precedente saggio eguale a 5,19 per 100, l'aumento nei cristalli degli ultimi esperimenti andrebbe calcolato eguale a 7,77 o 8,14. Nondimeno per ragioni facili ad intendersi la riferita perdita non può serbare una proporzione costante; e però resta a definire con l'analisi di entrambe le specie di cristalli l'esatta proporzione dell'eccesso di acqua contenuta nei cristalli emiedrici.

L'alcool assoluto discioglie l'idroclorato di parabromo-ortotoluidina meglio dell'acqua, e la soluzione prende color giallo bruniccio o color rossobruno intenso quando è riscaldata. Alle ordinarie temperature dell'ambiente inferiori a 30° si hanno cristalli emiedrici di color giallo bruniccio ed in apparenza molto diversi da quelli depositati dalle soluzioni acquose. Nella figura 4 ho disegnato la forma abituale di questi cristalli in **a** con le facce *C* parallele al piano di proiezione ed in **b** con le facce *C* perpendicolari al medesimo piano. Essi sono ancora emiedrici, ora levoclini, come quello figurato, ed ora destroclini; ma nel polo antilogo invece di trovarsi molto estese le facce *u*, fig. 2 e 3, siccome avviene nei cristalli delle soluzioni acquose, esse sogliono mancare, e si trovano assai grandi le facce *k;* ed è pure notevole la grande estensione della faccia *e* che nei cristalli delle soluzioni acquose suol essere assai piccola e spesso manca del tutto. La forma poi di questi cristalli in pochi giorni si muta se si fanno ingrandire in soluzione acquosa, acquistando assai maggiore estensione le facce *A*, *u*; come pure i cristalli generati nelle soluzioni acquose immersi nelle soluzioni alcooliche ed ingranditi, man mano si accostano ad avere quella estensione di facce che vedesi rappresentata nella figura 4.

Quando le soluzioni alcooliche sono evaporate a temperature maggiori di 30° depositano gli stessi cristalli oloedrici, fig. 6, che dalle soluzioni acquose si è veduto prodursi a circa 80°. Le soluzioni che in principio sono di colore leggermente bruniccio acquistano a poco a poco colore più intenso che passa al rosso fosco, il quale mutamento avviene tanto più presto per quanto più elevata è la temperatura. Per gli esperimenti che saranno or ora esposti si vedrà che il color rosso fosco deriva dalla formazione di una novella sostanza vischiosa incapace di cristallizzare solubile nell'alcool, e poco solubile nell'acqua. L'esame di questa sostanza non si appartiene alla presente memoria se non per la parte che essa prende nel modificare la forma dei cristalli emiedrici che si generano nelle soluzioni acquose che la contengono disciolta. Nè potrei dire con certezza se una sola o diverse sostanze incristallizzabili si generino nelle soluzioni alcooliche evaporate ed elevata temperatura.

Quando per accelerare la cristallizzazione nelle soluzioni alcooliche le ho evaporate tra 50° e 60°, il liquore decantato si è col raffreddamento rappreso in massa cristallina che in breve tempo si è prosciugata. E di questa massa fattane soluzione con l'acqua stillata, sono rimaste indisciolte molte particelle nerastre che ho dovuto separare con la filtrazione. Le particelle nerastre poi le ho trovate solubili nell'alcool al quale comunicano color rosso fosco. Intanto il liquore filtrato posto a cristallizzare, e più volte di seguito separato per decantazione dai cristalli depositati e concentrato, mi ha dato nelle successive cristallizzazioni risultamenti diversi.

Nelle prime cristallizzazioni ho avuto cristalli laminari terminati in lunghe punte acute della forma rappresentata dalla figura 9; nelle cristallizzazioni successive i cristalli sono riusciti in forma di larghe lamine di estrema sottigliezza, fig. 10; ed infine dalla evaporazione delle ultime acque madri ho avuto deposito rossastro in forma di tubercoletti nei quali o non apparisce alcun segno di cristallizzazione o vi sono cosparse poche laminucce cristalline. L'ultimo deposito tubercoloso poi è formato della stessa sostanza cristallizzata dei precedenti depositi mescolata con sostanza incristallizzabile. E me ne sono assicurato sciogliendolo nell'alcool ed evaporando il liquore alcoolico a circa 35° sino a completo disseccamento; nella quale operazione ho avuto per residuo i cristalli oloedrici sporcati da poca sostanza vischiosa rossobruna. Di più questo residuo della soluzione alcoolica ridisciolto con acqua, è rimasta indisciolta piccola parte nerastra e molle; ed evaporata la soluzione

acquosa si è riprodotto il deposito tubercoloso simile a quello ottenuto dopo i primi depositi cristallini.

In altri esperimenti le soluzioni alcooliche sia dei cristalli emiedrici, sia degli oloedrici sono state evaporate a circa 35°. Questa temperatura ho trovato essere la più opportuna per avere nitidi cristalli oloedrici, tenendo coverto il cristallizzatoio con carta sugante piegata a quattro doppii, e sopra di essa un piccol peso che mantenga la carta unita agli orli del cristallizzatoio. Si ottiene così che, senza impedire la evaporazione, si allontanano gl'inconvenienti che nascono dall'azione dell'aria ambiente sulla superficie del liquore. Quando la soluzione perviene al giusto punto di concentrazione cominciano a depositarsi nel fondo del cristallizzato i cristalli oloedrici isolati che lentamente s'ingrandiscono sino alla completa evaporazione del liquore; e finita l'evaporazione, i cristalli si trovano inquinati di poca sostanza vischiosa di color rosso scuro. In principio la soluzione è di colore alquanto bruniccio; questo colore si conserva anche dopo l'apparizione dei primi cristalli e diventa soltanto di poco più intenso; in seguito si manifesta il color rosso scuro la cui intensità va continuamente crescendo. Egli è però chiaro che il color rosso della soluzione non deriva dal suo stato di concentrazione, perchè tarda a manifestarsi anche qualche tempo dopo l'apparizione dei cristalli, e cresce la sua intensità senza che la soluzione sia più concentrata. Se si estraggono i cristalli oloedrici prima che comparisca il color rosso, o anche quando questo colore non è molto intenso, essi sono bianchi. Se il colore del liquore è divenuto molto intenso, i cristalli estratti, nel prosciugarsi, ritengono alquanto il colore delle acque madri, che facilmente si può togliere lavandoli con l'alcool. Così pure i cristalli che si hanno tra 50° e 60° e che sono di color bigio-violetto, diventano bianchicci lavati con l'alcool che scioglie facilmente la sostanza colorante.

Intanto il deposito che si ottiene dalle soluzioni evaporate a 35°, disciolto con acqua, resta un piccolo residuo indisciolto formato in parte di neri granelli che restano in fondo ed in parte di goccioline vischiose nuotanti di color rosso fosco; ed il liquore filtrato dà i medesimi depositi prima cristallino e di poi tubercoloso che si è veduto prodursi nelle soluzioni acquose fatte con i depositi delle soluzioni alcooliche evaporate a circa 60°. I neri granelli che vanno in fondo dell'acqua sono molli, e stemperati manifestano il color rosso fosco delle goccioline superficiali; e però sembrano essere la medesima sostanza più addensata.

Darò termine a questo articolo con la esposizione delle ricerche fatte sulla duplice emiedria della specie emiedrica. Il carattere della emiedria d'ordinario si manifesta assai distinto per le grandi facce *u*, *u'* che si trovano ora presso la faccia *C*, fig. 2, di sinistra ed ora presso la faccia *C'*, fig. 3, di destra quando si tiene il cristallo con l'angolo diedro ottuso *AB* allogato anteriormente nella parte superiore. Dal lato opposto a quello ove sono le facce *u* si trovano due specie di piccole facce *m*, *n*. A questa apparente differenza tra le facce del lato dritto e del sinistro dei cristalli si aggiunge la loro piroelettricità col polo analogo dal lato ove sono le faccette *m*. Le facce *m*, *n* non le ho mai osservate che nel polo analogo, mentre le facce *u* che contraddistinguono il polo antilogo, talvolta le ho osservate, quantunque piccolissime, ripetute nel polo analogo. Omettendo altre differenze di minor conto osservate nelle forme cristalline che si hanno nelle ordinarie soluzioni acquose, importa ricordare come nei cristalli delle soluzioni alcooliche le facce *u*, *m*, *n* sono minutissime ed il più delle volte mancano affatto. Nondimeno l'emiedria si manifesta perchè nel polo antilogo le facce *k*, fig, 4, sono più grandi che nell'opposto polo analogo.

Intanto è notevole che il carattere dell'emiedria e levoclina e destroclina impresso nei cristalli nella loro primitiva origine è in essi persistente, nè per cagione alcuna va soggetto a mutarsi. I piccoli frammenti di cristalli posti nelle soluzioni sature, quando per l'ingrandimento che ricevono riescono terminati da nuove faccette, nelle faccette così prodotte si osserva sempre quella specie di emiedria levoclina o destroclina del cristallo dal quale sono stati distaccati i frammenti. Quando poi si fa soluzione di cristalli che abbiano la medesima specie di emiedria, da questa soluzione si ottengono indistintamente cristalli emiedrici di entrambe le specie.

Egli è però che la cagione per la quale si hanno cristalli emiedrici di due specie deve ricercarsi nel primordio della loro formazione; e l'esperienza mi ha dimostrato che i cristalli riescono levoclini o destroclini secondochè nel primitivo accozzamento di molecole essi s'impiantano per la estremità *C*, fig. 2, di sinistra, o per la opposta estremità *C'*, fig. 3, di destra.

Questo fatto si appalesa ben distinto nei cristalli che si producono nelle soluzioni alcooliche. Concentrate le soluzioni a tal punto che nel raggiungere la temperatura dell'ambiente si producano cristalli, questi riescono bislunghi nel verso dell'asse *c*, uniti in gruppi raggiati, e con-

giunti insieme per una delle estremità corrispondenti alle facce C o C'. Nei cristalli così ottenuti mancando le facce u, m, n non si manifesta ben distinta l'emiedria, e si veggono soltanto le facce k dalla parte ove i cristalli sono impiantati più grandi di quelle che sono nella estremità opposta ch'è libera. Ma immergendo nelle soluzioni acquose e sature sia gli stessi gruppi raggiati, sia i cristalli distaccati dai gruppi, nei quali si badi a non confondere la estremità libera con quella che aderiva al gruppo, dopo qualche tempo che si fanno ingrandire, si manifesta distinta l'emiedria per le faccette m, n nelle estremità libere e per le facce u nella parte opposta per la quale i cristalli erano impiantati. E di molti cristalli che compongono lo stesso gruppo sono gli uni levoclini e gli altri destroclini.

Riesce ancora facile avere cristalli impiantati alle pareti del cristallizzatoio per un punto determinato nelle soluzioni acquose dei residui delle soluzioni alcooliche evaporate ad elevata temperatura. Si è veduto innanzi che queste soluzioni contengono disciolta una sostanza incristallizzabile la quale in proporzione della sua quantità contribuisce a dare particolar forma ai cristalli emiedrici; ed ora debbo aggiungere che per la presenza della stessa sostanza incristallizzabile i cristalli emiedrici riescono quasi sempre impiantati per una delle estremità corrispondenti alle facce C o C'. Nei primi depositi cristallini, quando la quantità delle materie straniere è in minori proporzioni, nelle estremità libere dei cristalli si rinvengono le faccette m, fig. 9, e però non è a dubitare che anche in queste soluzioni i cristalli si fissano per il polo antilogo. Egli è vero che queste faccette, quasi sempre piccolissime e spesso impercettibili, potrebbero scambiarsi con le facce u; ma in due cristalli son riuscito ad assicurarmi che sono le m misurando le loro inclinazioni sulla faccia A; ed avendo pure ripetuto la pruova di fare ingrandire qualche cristallo delle medesime soluzioni nella soluzione di puri cristalli emiedrici, ho trovato le estremità libere corrispondere al polo analogo. Quanto poi ai cristalli laminari, fig. 10, che si hanno dalle soluzioni con quantità maggiore di sostanza incristallizzabile, l'esser essi impiantati pel polo antilogo non si argomenta altrimenti che per le intime relazioni che essi hanno con i precedenti cristalli da'quali si differenziano per insensibili gradazioni. Essi sono lamine di estrema sottigliezza che non lasciano vedere nei margini alcuna specie di faccetta nemmeno osservandole con lente d'ingrandimento, e soltanto per analogia si può argomentare il luogo delle faccette e e delle faccette m. E per la stessa loro

sottigliezza sono talmente disadatte a maneggiarsi, che non mi è riuscito di tramutarle in soluzione di puri cristalli per osservare nei cristalli ingranditi qual posto prendono le faccette *m* ed *u*.

Nell'investigare la cagione della duplice emiedria ho dovuto trattenermi a prender nota di questi particolari che ci offrono i cristalli depositati dalle soluzioni alcooliche e dalle soluzioni acquose che contengono un po' di sostanza incristallizzabile, dappoichè le medesime cose non si osservano nei cristalli delle soluzioni acquose pure. I cristalli di queste soluzioni sembrano essere *indifferenti;* val quanto dire che si generano in seno alle soluzioni senza cercare un sostegno al quale fissarsi, e però senza che si possa in essi riconoscere alcun punto determinato col quale s'impiantano. Se le soluzioni sono discretamente concentrate, si hanno i cristalli isolati poggiati nel fondo del cristallizzatoio per le facce *A*, perchè queste facce sono le più grandi; e dalle soluzioni più concentrate si hanno cristalli aggruppati senza regola alcuna, come il caso li ha portati ad incontrarsi, mentre gli uni indipendenti dagli altri si sono generati in seno alle soluzioni. Abbiamo dunque nella specie di cui ci occupiamo l'esempio di cristalli che, secondo la natura delle soluzioni nelle quali si generano, talvolta sono, o sembrano essere indifferenti per la maniera d'impiantarsi, ed altre volte si fissano per una parte determinata.

Nel giudicare poi della cagione che dà origine alla duplice emiedria credo bastare il costante rapporto dimostrato dall'esperienza tra il polo antilogo ed il punto di attacco quando i cristalli sono impiantati per una loro parte determinata. Per gli altri casi, nei quali non si scuopre nei cristalli la qualità di fissarsi per un punto stabile, farò osservare non potersi conchiudere che manchi tale qualità perchè non appariscente. In diversi modi si può intendere che i cristalli nei loro primordii abbiano un punto di attacco determinato senza che ciò si possa riconoscere quando sono ingranditi. Quali credo che siano questi diversi modi non reputo vantaggioso esporre, essendo miglior partito attendere che le future investigazioni chiarissero l'argomento di cui ci occupiamo con quella evidenza alla quale aspira il naturalista. Farò soltanto notare (perchè non si dimentichi un fatto che forse tornerà utile alle future ricerche) che spesso dalle pure soluzioni acquose ho avuto cristalli *coniugati* pel polo antilogo, che si veggono disegnati nella figura 5; val quanto dire due cristalli impiantati l'uno sull'altro per i poli antiloghi. Questo fatto è appunto il contrario di quello avremmo dovuto attenderci nella ipotesi che i cristallini primordiali avessero virtù elettrica come i cristalli ingranditi

per effetto di variabile temperatura; dappoichè si congiungono i poli dello stesso nome tra i quali secondo le leggi dell'elettricismo vi dovrebbe essere ripulsione. Intanto abbiamo che si attaccano scambievolmente i poli antiloghi che sono appunto quei poli per i quali i cristalli si attaccano ai sostegni quando il carattere d'impiantarsi è manifesto. E su questo fatto ho voluto richiamare l'attenzione dei naturalisti restando ad investigare se ciò che apparisce chiaro in alcuni casi non fosse regola generale; potendo stare che per tutti i cristalli che non si fissano ai sostegni per le facce C o C' nell'iniziarsi la cristallizzazione si attacchino scambievolmente per i poli antiloghi due cristallini uno dei quali soprafatto dall'altro non s'ingrandisca.

Considerata la cosa sotto di questo aspetto, vi sarebbe questa inattesa differenza tra i cristalli che si generano nelle pure soluzioni acquose e quelli che si hanno dalle soluzioni alcooliche; che i primi cioè sono coniugati, congiungendosi per i poli antiloghi un cristallo levoclino con un altro destroclino, ed i secondi sono semplici impiantati pure per i poli antiloghi. Di cristalli coniugati per i poli antiloghi si ha un altro esempio nella calamina di Altenberg; e siccome essi rappresentano un cristallo con polarità centrale, potrebbe questo fatto servire a rendere ragione della polarità centrale che si ritiene rinvenirsi nei cristalli di topazio e di prenite i quali, quantunque semplici in apparenza, potrebbero essere coniugati.

Dalle cose fin qui esposte sopra i cristalli emiedrici dell'idroclorato di parabromo-ortotoluidina si scorge che essi offrono un esempio del tutto somigliante all'altro già noto dei cristalli di solfato litico sì per riguardo alla duplice loro emiedria e sì per le relazioni tra la specie di emiedria levoclina o destroclina ed il punto pel quale essi s'impiantano. Conviene intanto ricordare che i cristalli del solfato litico, nei pochi casi in cui si è osservata la loro maniera d'impiantarsi, erano attaccati pel polo analogo [1]).

Idroclorato di orto-toluidina. Tranne la definizione dei caratteri cristallografici, non ho fatto altre ricerche sopra i cristalli di questa sostanza. Essi sono monoclini, e la loro forma è rappresentata dalla figura 8, in **a** con le facce A, B perpendicolari al piano di proiezione, ed in **b** con le facce B parallele al medesimo piano.

[1]) *Delle combinazioni della litina con l'acido solforico*. Napoli 1868, pag. 21.

A sopra *B* = 94°48′; media di quattro misure variabili tra	94°36′ e 95° 2′			
A » *d* = 129 13 ; media di quattro misure variabili tra	128 58 e 129 24			
B » *u* = 116 49 ; media di tre misure variabili tra	116 41 e 116 56			
A » *e* = 134 33	*Ae* sopra *Au* = 116°43′			
A » *u* = 92 10	*Au* » *eu* = 136 54			
e » *u* = 110 17	*Au* » *uu′* = 85 50			
d′ » *u* = 108 57	*Au* » *d′u* = 132 58			

$a : b : c := 1 : 0,8969 : 0,5033$; *a* sopra *b* = 85°12′
A 100, *B* 010, *d′* $\bar{1}10$, *e* 110, *u* 011.

Clivaggio di *A* nitidissimo, di *B* interrotto.

Parabromo-ortonitrotoluene. I cristalli di questa sostanza di color giallo pallido vanno riferiti al sistema triclinoedrico. La loro forma vedesi disegnata nella figura 11 con le facce *C* parallele al piano di proiezione, e sogliono avere ora le facce *C* ed ora le facce *B* assai più grandi delle altre.

A sopra *B* = 102°48′; media di quattro misure variabili tra	102°40′ e 102°51′	
A » *C* = 119 16 ; media di tre misure variabili tra	119 8 e 119 22	
B » *C* = 124 2 ; media di tre misure variabili tra	123 51 e 124 8	
A » *k* = 110 54 ; media di quattro misure variabili tra	110 43 e 111 2	
C » *u* = 135 34 ; media di quattro misure variabili tra	135 27 e 135 37	
B » *k* = 113 52	*C* sopra *n* = 97 37′	
A » *u* = 113 6	*k* » *n* = 128 2	
u » *k* = 114 46	*AC* » *BC* = 85 52	= *a* sopra *b*
A » *m* = 57 38	*AB* » *BC* = 116 50	= *a* » *c*
B » *m* = 68 38	*AB* » *AC* = 122 3	= *b* » *c*
C » *m* = 102 34	*AC* » *Au* = 130 34	
A » *n* = 149 27	*Au* » *Cu* = 108 52	
B » *n* = 109 48	*Bm′* » *BA* = 120 2	

$a : b : c = 1 : 1,2158 : 0,9673$
A 100, *B* 010, *C* 001, *k* 101, *u* 011, *m* 111, *n* 211.

Cristalli gemini

1° Asse di rivoluzione perpendicolare ad *A*, fig. 13.

B sopra *g* = 154°24′	*a* sopra *a* = 120°56′
C » *ɔ* = 121 28	*b* » *b* = ∞
d » *p* = 138 12	*c* » *c* = ∞
u » *n* = 133 48	

2° Asse di rivoluzione parallelo agli spigoli *AB*, fig. 12.

C sopra	Ɔ	= 84°38′	*a* sopra	*a*	= 53°40′
u »	*n*	= 57 16	*b* »	*b*	= 64 6
A »	∀	= ∞	*c* »	*c*	= ∞

I cristalli si sfaldano facilmente in lamine nitidissime e flessibili paralele alla faccia *A*; altro clivaggio poco distinto parallelo a *B*.

Questi cristalli sono solubili nell'alcool e solubilissimi nell'etere. Dalle soluzioni nell'etere si hanno grossi cristalli con le facce *C* più grandi, e non di raro geminati con la prima legge. Dalle soluzioni alcooliche si hanno cristalli più piccoli, spesso con le facce *B* più grandi ed assai di raro li ho osservati geminati con la seconda legge. Si hanno pure per raffreddamento della sostanza fusa grossi e nitidi cristalli della forma figurata, ed importa notare la parte che prende la coesione cristallografica nel suo cambiamento di stato, ed il potersi avere liquida in particolari casi a temperature assai più basse di quella necessaria a fondere i cristalli. I cristalli essendo insolubili nell'acqua, quando sono in questa immersi cominciano a fondersi a circa 42°. Nondimeno quando ho riscaldato le soluzioni alcooliche idrate nelle quali per raffreddamento si erano depositati i cristalli, questi si sono in parte disciolti ed in parte fusi a temperature più basse; d'ordinario a circa 35°. Quando poi la sostanza fusa divien solida, questo cambiamento di stato se non è disturbato da rapida cristallizzazione, succede producendosi uno o più cristallini sui quali man mano va a depositarsi in breve tutta la sostanza fusa.

Ho pure avuto in diversi casi la medesima sostanza liquida alla temperatura di circa 20°, ed anche a temperature più basse. Avendo fatto soluzione alcoolica molto concentrata per prolungata evaporazione a 36°, e spenta la lampada della stufa, quando il termometro è giunto a segnare 22°, la soluzione ha cominciato ad intorbidarsi. Passati alquanti minuti il liquore si è chiarito, e nel medesimo tempo si sono raccolte nel fondo del cristallizzatoio molte goccioline somiglianti ad olio che hanno durato in questo stato sino a che la temperie della stufa si è abbassata a 20°,6. A questo punto vi è stata rapida ed abbondante produzione di cristalli, e le goccioline oleose, come sono venute in contatto dei cristalli depositati, ancor esse si sono consolidate in globetti cristallini. In altre esperienze precedenti dalle soluzioni alcooliche con-

centrate si sono depositati i cristalli a temperature maggiori di 30°; quindi mi è sembrato strano che nel caso presente, essendo la soluzione concentratissima, non si sono avuti cristalli a minor grado di calore. Ed invece il liquore si è intorbidato, il quale intorbidamento è stato senza dubbio l'effetto della precipitazione della sostanza in goccioline di estrema piccolezza, che poi raccolte nel fondo in minor numero sono divenute distinte. Nell'osservare questo fatto mi è sembrato che la densità del liquore si opponesse alla cristallizzazione della sostanza disciolta; dappoichè esso ha depositato i cristalli quando per la separazione delle goccioline oleose si è scemata la sua densità.

Intanto nei risultamenti di questo esperimento sono a notare due cose ben distinte; lo stato liquido del parabromo-ortonitrotoluene con un grado di calore molto inferiore a quello necessario per fonderlo, e la densità della soluzione ch'è di ostacolo alla produzione dei cristalli. Non ho trascurato ripetere il saggio per meglio assicurare l'una e l'altra conseguenza; ma è assai difficile riuscire a concentrare la soluzione alcoolica al giusto punto che per eccesso di concentrazione debba depositare goccioline liquide in luogo di cristalli quando il suo calore si è ridotto alle basse temperie di circa 20°. Quindi non mi è riuscita la pruova in due volte che ho cercato riprodurre con tutti i suoi particolari il precedente esperimento. È sempre avvenuto che l'intorbidamento del liquore ed il conseguente deposito delle goccioline oleose si è verificato tra 33° e 36°, e però ad un grado di calore prossimo a quello necessario per fondere i cristalli; di poi si sono depositati i cristalli. Egli è però che dai nuovi saggi è stato confermato il fatto della cristallizzazione impedita dall'eccesso di concentrazione del liquore [1]), e non ho fatto altri tentativi per avere dalle soluzioni alcooliche concentrate la sostanza fusa a basse temperature, perchè questo fatto è comprovato da altri saggi di più facile riuscita.

In un altro esperimento ho osservato la medesima sostanza fusa in una soluzione alcoolica concentrata tenuta per tre giorni in cristallizzatoio chiuso all'aria libera ove il termometro segnava 18°,6. Avendo aggiunto un po' di acqua alla soluzione alcoolica, si è prodotto abbondante precipitato formato di fiocchetti grumosi. Dovremo in seguito occuparci dei peculiari effetti che si hanno aggiungendo l'acqua alle soluzioni al-

[1]) Nel paratartrato di litina si è incontrato un altro fatto che dimostra la maggiore densità della soluzione poter essere di ostacolo alla cristallizzazione della sostanza disciolta. *Sulle combinazioni della litina con gli acidi tartarici* per A. Scacchi. Napoli 1867, pag. 17 e seg.

cooliche; intanto nel caso di cui ora ci occupiamo il precipitato grumoso si è ben presto in parte trasformato in goccioline oleose; indi sono apparsi alquanti cristallini, l'ingrandimento dei quali ha proceduto rapido in guisa da scorgersi ad occhi veggenti, nel medesimo tempo che il precipitato grumoso primo a formarsi si è disciolto. I cristallini poi ingrandendosi giungevano a toccare le goccioline oleose, e come queste erano da quelli raggiunte e toccate in un punto, di repente si sono rapprese in globetti con punte cristalline prominenti; ne alcuna gocciolina è divenuta solida se non toccata dai cristallini che di continuo s'ingrandivano.

Anche questo esperimento non mi è avvenuto di osservarlo altra volta ripetersi con i medesimi particolari, e l'ho voluto esporre come un caso straordinario che si riferisce all'argomento che stiamo esaminando. Intanto si giunge ad osservare questa sostanza fusa a basse temperature in modo più facile e sicuro mettendo i piccoli cristalli sull'acqua riscaldata a temperature alquanto maggiori di 42°. I cristalli d'ordinario rimarranno sospesi alla superficie, e per la loro fusione si produrranno molte goccioline galleggianti di varia grandezza. Col raffreddamento alcune goccioline, e costantemente le più grandi, passeranno allo stato solido quando il termometro immerso nell'acqua segnerà all'incirca 36°. Scemandosi gradatamente il calore dell'acqua sino ad equilibrarsi con quello dell'aria ambiente, la maggior parte delle goccioline andranno successivamente a consolidarsi, la qual cosa si fa manifesta, perchè da trasparenti che prima erano divengono opache; e quando sarà stabilito l'equilibrio tra il calore dell'acqua e quello dell'aria sino a circa 15°, rimarranno ancora alcune di esse, le più piccole, nello stato liquido. Le ho veduto durare in questo stato per alcune ore, e quando le ho toccate con la punta di un corpo duro, in un subito si sono rapprese.

Ho pure osservato assai spesso le goccioline fuse tra 14° e 15° quando i cristalli fusi sono stati evaporati a secco a circa 37° in piccole coppette di vetro, e poi ho lasciato queste all'aria libera. In tal caso il colore delle goccioline è bruniccio e mi è sembrato che esse siano tanto più persistenti nello stato liquido per quanto più lungo tempo è durata la lenta loro evaporazione. In uno dei saggi fatti alle riferite condizioni di tempera ho trovato dopo due giorni di esposizione all'aria della coppetta aperta alcune goccioline ancora liquide unite ad altre più grandi consolidate, ed esse ancora si sono di repente rapprese toccandole con punta di platino.

Egli è però che il parabromo-ortonitrotoluene è tra le materie in cui chiaro apparisce che il cambiamento di stato da liquido a solido, oltre al derivare dall'abbassamento di temperatura dipende altresì dal concorso delle forze cristallografiche. Dappoichè esso si mantiene liquido a temperature molto più basse di quella richiesta per fondere i cristalli sino a che una cagione qualunque non venga a promuovere la cristallizzazione.

La medesima sostanza può aversi cristallizzata per sublimazione, ed il fatto meno aspettato per i cristalli ottenuti con tal mezzo si è che i medesimi sono di due specie diverse. Avendo osservato che essa tramanda forte odore che ricorda quello delle mandorle amare e che i cristalli tenuti per più giorni all'aria libera anche a temperature più basse di 20° diminuiscono di peso, ho voluto indagare per via sperimentale se la parte volatile conservi inalterata la medesima composizione dei cristalli. Gli esperimenti sono stati eseguiti a temperie variabili tra 37° e 43°, ed ho fatto uso talvolta dei cristalli ben prosciugati, altre volte delle soluzioni dei medesimi cristalli. Le coppette nelle quali ho esposto al calore della stufa i cristalli, le ho tenute coverte con imbutini rovesciati, e spesso tra l'imbutino e la coppetta vi ho posto la carta sugante piegata a quattro doppii. Trascorse non più di cinque ore dopo la fusione dei cristalli, sulle interne pareti dell'imbuto si sono mostrati molti cristallini assai minuti; e dopo dieci ore, divenuti i cristalli più grandetti, ho potuto distinguere con lente d'ingrandimento la loro forma simile a quella dei cristalli depositati dalle soluzioni alcooliche. Uniti poi ai medesimi cristalli se ne sono prodotti altri capillari non più larghi di un quarto di millimetro e di lunghezza spesso maggiore di trenta millimetri. Sulle relazioni che intercedono tra i cristalli capillari e quelli dell'ordinaria forma triclina dovremo in seguito occuparci, e per ora mi basta avvertire che nelle sublimazioni fatte a secco ho sempre avuto entrambe le specie di cristalli che si sono contemporaneamente generate. E soltanto ho notato questa differenza che quando ho coverto la coppetta col solo imbuto, sino alla parte più alta dell'imbuto ho avuto le due maniere di cristalli uniti alla rinfusa; e quando la cavità dell'imbuto era separata da quella della coppetta per la carta interposta, sulle pareti della coppetta e nella pagina inferiore della carta ho avuto molti cristalli capillari con pochi triclini, e nella cavità dell'imbuto si sono depositati soltanto i minuti cristalli triclini, o a questi erano uniti pochi cristalli dell'altra specie capillare.

Quanto poi alle soluzioni, quelle fatte con alcool assoluto tenute nella stufa in coppetta coverta con carta e sopravi l'imbuto per più di dieci ore , quantunque divenute concentratissime, non hanno dato alcun sublimato. La medesima cosa è avvenuta per le soluzioni fatte con alcool unito ad un po' d'acqua, con la sola differenza che in questo caso si sono raccolte nell'interno dell'imbuto molte goccioline acquose. Finalmente per le soluzioni alcooliche con maggiore quantità di acqua, in mezzo alle stesse goccioline acquose raccolte sulle interne pareti dell'imbuto ho avuto non pochi cristallini , ora della sola specie triclina , ora della stessa specie unita all'altra capillare.

L'alcool allungato con acqua discioglie pure il parabromo-ortonitrotoluene tanto meno facilmente per quanto maggiore è la quantità proporzionale dell'acqua; e la presenza dell'acqua nelle soluzioni alcooliche produce particolari fenomeni che importa esaminare. Se nelle soluzioni alcooliche si aggiungono poche gocce di acqua, si produrrà un precipitato come di fiocchetti grumosi che subito si scioglie prima di giungere in fondo. Continuando ad aggiungere l'acqua in quantità alquanto maggiore, il precipitato giunto al fondo vi rimane per qualche tempo stabile. Ma in breve, d'ordinario in meno di un minuto, nel mezzo del precipitato compariscono alquanti cristalli di due specie diverse che continuano ad ingrandirsi mentre il precipitato grumoso si discioglie. È molto facile distinguere tra loro i cristalli delle due specie, dappoichè gli uni sono in forma di piccoli prismi triclini, e sono senza alcun dubbio identici a quelli già descritti; gli altri sono capillari, ovvero in forma di lunghe ed esili fibre il più delle volte riunite in ciocche raggiate o in fascetti. Mi è avvenuto talfiata osservare i cristallini triclini precedere la formazione dei cristalli filiformi, ed altre volte questi sono stati i primi a comparire. Del resto questa precedenza non può avere notevole importanza, perchè, tranne rari casi che saranno in seguito dichiarati, la differenza suol essere di pochi secondi, e spesso non è facile a scorgere quale delle due specie di cristalli sia stata la prima a prodursi. Intanto vi sono alcuni fatti dei quali conviene prender nota. Il primo consiste nella maniera come s'ingrandiscono i cristalli filiformi ch'è rapidissima, potendosi spesso seguire con l'occhio il loro ingrandimento come lo spandersi dell'olio nella carta sugante; e questo ingrandimento è di breve durata, mentre durano ad ingrandirsi sino alla completa evaporazione del liquore i cristalli triclini che con essi si sono generati. Ma il fatto più notevole è la facilità con la quale i cristalli capillari si

trasformano in minutissimi cristalli triclini disposti in serie secondo la loro lunghezza. Le molte volte che ho ripetuto l'esperienza, sperando di avere i cristalli capillari col prolungato ingrandimento alquanto più larghi per deferirne la forma, in meno di un'ora dal primo loro comparire li ho veduto del tutto metamorfizzati.

Non voglio tacere un altro fenomeno che si presenta quando il precipitato grumoso si trasforma sia in cristalli capillari sia in cristalli triclini. Ove comincia ad apparire una di queste due specie di cristalli si svolgono minutissime bollicine gassose che continuano a prodursi per qualche tempo durante l'ingrandimento dei medesimi cristalli, e sono tanto più abbondanti per quanto maggiore è la quantità dell'alcool in proporzione dell'acqua.

Abbiamo dunque per la mescolanza dell'acqua alle soluzioni alcooliche la formazione di tre sostanze, almeno nella forma, diverse; un deposito amorfo, una specie di cristalli capillari ed un'altra specie di cristalli triclini. S'intende di leggieri che l'acqua dà origine a questi depositi appropriandosi l'alcool che teneva disciolto il parabromo-ortonitrotoluene. Quindi la quantità delle materie depositate, siccome dall'esperienza è confermato, deve riuscire proporzionata al grado di concentrazione della soluzione alcoolica, ed alla quantità dell'acqua aggiuntavi. Nasce ora la difficoltà di sapere se vi sia differenza nella chimica comsizione di questi tre depositi, e nel caso affermativo di rinvenire in che consiste la differenza; dappoichè non è facile definire la quistione col mezzo delle analisi chimiche. Il precipitato grumoso nel quale non apparisce alcun indizio di cristallizzazione da una parte manca di stabilità, come si è innanzi veduto, e da un'altra parte è quasi impossibile ottenerlo esente dai depositi che vi lascerebbe la soluzione quando si cercasse prosciugarlo; essendo esso assai difficile a sgocciolare. I cristalli filiformi sono ancor essi difficili a prosciugare, e nel caso presente si aggiunge pure a rendere incerti i risultamenti delle analisi la facilità con la quale essi si trasformano in cristalli triclini. E probabilmente questa trasformazione avviene anche all'asciutto, dappoichè gli esili cristalli che sono splendenti quando si estraggono dal liquore cristallizzante, in breve si veggono appannarsi.

Si è veduto innanzi che per sublimazione si hanno pure d'ordinario riunite insieme le due specie di cristalli. I cristalli capillari con tal mezzo ottenuti li ho qualche volta veduti trasformarsi durante la sublimazione in cristallini triclini come quelli depositati dalle soluzioni alcooliche,

ed il più delle volte non hanno patito alcun cambiamento anche prolungando per qualche giorno la lenta sublimazione; e conservandoli durano inalterati assai meglio di quelli avuti per via umida. Osservati al microscopio li ho trovati ora terminati in punta aguzza, ora con piccolissima faccetta terminale siccome se ne vede il disegno nella figura 7. Egli è probabile che mettendo a sublimare grandi quantità della medesima sostanza si giunga ad ottenere i cristalli capillari più grandi, atti ad essere misurati col goniometro per definirne la forma, ed anche non molto difficili ad essere separati dai cristalli triclini per farne l'analisi. La qual cosa mi è stata fin ora impossibile ad affettuare, non avendo avuto che circa sei grammi di cristalli, co'quali ho dovuto eseguire i moltiplici esperimenti esposti in questa memoria.

Dichiarate le difficoltà, e forse anche la impossibilità, di giungere con l'analisi alla soluzione sicura del proposto quesito, non reputo del tutto inutile esporre le ragioni per le quali mi sembra probabile che i tre depositi siano d'identica composizione chimica. Ed in prima tra i cristalli capillari ed i cristalli triclini vi sono non poche di quelle relazioni che intercedono tra i cristalli di tipo diverso delle sostanze polisimmetriche. Si hanno da una parte i cristalli triclini stabili ed incapaci di metamorfizzarsi; da un'altra parte i cristalli capillari più rapidi a prodursi, ma poco stabili e facili a trasformarsi nei primi. I cristalli poi che nascono per trasformazione sono allogati con le facce della medesima specie tra loro parallele. Questo carattere ove fosse ben comprovato in tutti i suoi particolari, sarebbe di per sè bastevole a dimostrare l'identica composizione chimica delle due specie di cristalli. Ma, almeno fin ora, non mi è riuscito avere i cristalli filiformi atti a poter essere misurati col goniometro; e però non ho potuto verificare se, trasformandosi essi in cristalli triclini, le facce dei secondi si trovino allogate parallelamente alle facce analoghe dei primi. Resta che i cristalli triclini che nascono per metamorfismo, siccome si scorge nella figura 14, hanno una posizione determinata rispettivamente ai cristalli filiformi dai quali derivano. E questo fatto mi fa credere per lo meno molto probabile che tra le due specie di cristalli non vi sia altra differenza se non quella che intercede tra i due tipi cristallini di una sostanza polisimmetrica.

Alla medesima conclusione riescono pure favorevoli i particolari come si generano, s'ingrandiscono e si trasformano le due specie di cristalli; ed importa trattenerci alquanto ad esaminare la maniera come esse si generano. Dalle soluzioni fatte con alcool assoluto o con etere

non ho mai avuto i cristalli capillari; li ho avuti, come si è detto precedentemente, per sublimazione o dalle soluzioni alcooliche più o meno sature quando, aggiungendo un po' di acqua, si ottiene prima precipitato amorfo, e di poi si generano i cristalli capillari ed i triclini, mentre il primo precipitato si discioglie.

Ho pure avuto i cristalli capillari dalle soluzioni fatte con l'alcool al quale erasi mescolata dell'acqua prima di fare la soluzione. In tal caso non ho trovato modo sicuro di condurre l'esperienza in guisa da riuscire ad avere con certezza i cristalli capillari, ovvero i cristalli triclini come più piace.

Per prodursi l'una o l'altra specie di cristalli parmi che contribuiscano la proporzione tra l'acqua e l'alcool, e la proporzione tra l'alcool idrato e la sostanza disciolta. Intanto è molto difficile determinare le rispettive quantità proporzionali tra l'alcool, l'acqua e la sostanza disciolta allorquando questa comincia a depositarsi. Fatte le soluzioni sia a freddo, sia a caldo, e concentrandole sia con la lente evaporazione alla temperatura dell'ambiente, sia con più rapida evaporazione nella stufa, non si conosce quanto di alcool e quanto di acqua siasi evaporata. Essendo l'alcool più volatile dell'acqua, si potrebbe credere che la maggiore quantità di liquore evaporato sia dovuto all'alcool. Ma nel fatto succede il contrario; dappoichè il parabromo-ortonitrotoluene è insolubile nell'acqua, e quando l'alcool idrato non è in quantità maggiore di quella necessaria per tenerlo disciolto, è l'acqua che si evapora più facilmente dell' alcool. Con tutto ciò resta sempre ignoto quanto di acqua e quanto di alcool si evapora. Quindi è che negli esperimenti fatti non ho mai potuto conoscere con precisione le quantità proporzionali tra la sostanza disciolta, l'acqua e l'alcool. Non pertanto vanno distinti due casi; dappoichè non mancherà una notevole differenza nei risultamenti secondochè all'alcool assoluto col quale si vuol fare la soluzione siasi aggiunta una quantità di acqua di esso maggiore, ovvero minore della sua metà.

Nel primo caso le soluzioni calde col raffreddamento s'intorbidano, e l'intorbidamento provviene senza dubio dalla precipitazione degli stessi fiocchetti grumosi che si è veduto prodursi quando alle soluzioni alcooliche si aggiunge l'acqua. Lasciate le soluzioni torbide in riposo, la sostanza precipitata subisce dei cambiamenti difficili a discernere con chiarezza. D'ordinario una porzione dei fiocchetti pare che persista senza trasformarsi, ed in mezzo ad essi si ravvisano più o meno abbondanti alquanti cristallini aghiformi che potrebbero essere la medesima cosa

dei cristalli capillari, ed altre produzioni granulari che forse sono i cristalli triclini irregolarmente terminati. Nell'esaminare ripetute volte i depositi delle soluzioni fatte con la mescolanza di grande quantità di acqua mi è sembrato che avvenga pure la trasformazione dei fiocchetti grumosi in cristalli filiformi e triclini, sebbene con grande difficoltà; nè ho potuto assicurarmi che i cristalli filiformi si trasformino in cristalli triclini.

Egli è però che da questi risultamenti così dubbiosi non può trarsi alcun partito pel fatto della polisimmetria che siamo intesi a chiarire. Li ho menzionati per nulla tacere di quanto l'esperienza mi ha mostrato, e passerò ad esporre ciocchè si produce dalle soluzioni con minore quantità di acqua.

In quest'altro caso dalle soluzioni discretamente concentrate il più delle volte non ho avuto altro che gli ordinarii cristalli triclini, e talvolta prima dei cristalli triclini si sono prodotti i cristalli filiformi. Ho avuto specialmente questi cristalli delle soluzioni prima concentrate nella stufa a tal punto che secondo la pratica acquistata dai precedenti saggi poteva prevedere che conservandole all'aria libera in cristallizzatoi chiusi con lastra di vetro non avrebbero dato cristalli quando la loro temperatura fosse giunta ad equilibrarsi con quella dell'aria; e si sarebbero invece formati i cristalli poco dopo avere aperto il cristallizzatoio. Così operando, non sempre sono riuscito ad avere i cristalli capillari per la riferita difficoltà di determinare le proporzioni tra l'alcool, l'acqua e la sostanza disciolta. Intanto i cristalli capillari spesso sono apparsi; essi si sono ingranditi con quella rapidità ch'è loro carattere distintivo; il loro ingrandimento è stato di breve durata, e su diverse parti di alcuni di essi si sono mostrati alquanti punti opachi che in poco d'ora si sono moltiplicati. Ed a ciascun punto opaco, quando la trasformazione è giunta al suo termine, è stato facile scorgere che corrispondeva un minuto cristallo triclino allogato nella posizione determinata che si vede espressa nella figura 14. Nel medesimo tempo che ha progredito la formazione dei cristalli triclini generati nella indicata maniera, i cristalli filiformi nei quali non era cominciata la trasformazione si sono impiccoliti sciogliendosi; ed in una delle volte ho tenuto d'occhio una intera ciocca di cristalli capillari che, non essendosi metamorfizzata, si è disciolta completamente.

Sia il metamorfizzarsi dei cristalli capillari in cristalli triclini, sia il disciogliersi dei primi mentre si generano i secondi, sono fenomeni che

avvengono tra i cristalli di tipo diverso delle sostanze polisimmetriche. Il primo fatto è certamente più ovvio; e del secondo fatto si ha un esempio nel paratartrato acido di sodio [1]), nel quale le analisi hanno dimostrato non esservi differenza di composizione tra i cristalli ortogonali ed i triclini, e si è trovato che i primi si disciolgono mentre i secondi s'ingrandiscono senza che questi prendano il posto di quelli per metamorfismo [2]).

D'altronde non è probabile che i cristalli capillari abbiano composizione diversa da quella dei cristalli triclini; dappoichè in tal caso non vi sarebbe ragione del loro disciogliersi senza che si fosse mutata nè la temperatura, nè la composizione chimica del solvente. Al contrario tra due specie di cristalli diverse per polisimmetria deve succedere di necessità che quando nel liquore cristallizzante comincia a formarsi la specie più stabile, l'altra meno stabile, se non si metamorfizza, si disciolga; dappoichè la soluzione che in principio, essendo satura, ha depositato la specie meno stabile, in seguito per la formazione dei cristalli della specie più stabile diventa esausta ed atta a disciogliere i cristalli innanzi depositati.

Parmi per le cose fin qui esposte poter ritenere, fino a che nuove osservazioni non vengano a mostrarci il contrario, che le due riferite specie di cristalli si differiscano soltanto per polisimmetria; e resta a cercare le peculiari condizioni che danno origine a ciascuno dei due tipi di forme. Sul quale argomento dopo aver fatto notare che dalle soluzioni fatte con l'etere o con l'alcool assoluto non ho mai avuto altro che i cristalli triclini, e dalle soluzioni alcooliche idrate si generano entrambe le specie di cristalli, è facile conchiudere che la presenza dell'acqua nelle soluzioni alcooliche, senza esclure la genesi dei cristalli

[1]) *Della polisimmetria dei cristalli*. Napoli 1863, pag. 104.

[2]) Tra questi due casi dello sciogliersi i cristalli di tipo meno stabile mentre si producono i cristalli di tipo più stabile, o il metamorfizzarsi dei primi nei secondi non vi è tanta differenza quanta alla prima osservazione del fatto pare che vi sia; e spesso anche per i cristalli tenuti fuori le soluzioni avviene che si metamorfizzano in cristalli di altro tipo perchè essi si disciolgono. Così appunto succede per i cristalli triclini del bitartrato di stronzio con quattro proporzionali di acqua, $C^8H\,SrO^{12},4HO$, quando all'aria libera si metamorfizzano in cristalli monoclini (*Della polisimmetria dei cristalli*. Napoli 1863, pag. 95); e lo stesso si è veduto avvenire per i cristalli prismatici e romboedro-prismatici del solfato litico-ammonico che scambievolmente si metamorfizzano con la singolare condizione che a temperature maggiori di 24° i cristalli prismatici si metamorfizzano in romboedro-prismatici perchè di questi più solubili a tali temperature; ed a temperature più basse di 24°, essendo i cristalli prismatici meno solubili dei romboedro-prismatici, succede al contrario il metamorfismo di questi in quelli. (*Delle combinazioni della litina con l'acido solforico*. Napoli 1868, pag. 58 e seg.

triclini, promuove la produzione dei cristalli capillari. Nondimeno porto opinione di non avere così svelata la vera cagione che dà origine a ciascuna delle due specie di cristalli; e la presenza dell'acqua non mi persuado che sia la cagione diretta che produce i cristalli capillari. L'acqua nel caso presente son di avviso che non faccia altro se non rendere meno solubile e più facile a depositarsi con maggiore rapidità il parabromo; quindi è che la vera cagione che dà origine alle due diverse forme risiederebbe nella virtù delle molecole di aggregarsi ora con maggiore ed ora con minore rapidità; e si abbiano cristalli capillari nelle condizioni favorevoli alla più rapida aggregazione delle molecole. Che la presenza dell'acqua non sia necessaria alla produzione dei cristalli capillari è pure compruovato dal fatto che i medesimi cristalli si hanno per sublimazione. D'altra parte il caso presente non è dei meglio accomodati a far progredire le nostre conoscenze sulle cagioni del polimorfismo e della polisimmetria, essendo uno di quei non rari esempii sia di polimorfismo sia di polisimmetria nei quali le condizioni che dànno luogo alla genesi di ciascun tipo di forma non sono tanto diverse da escludersi a vicenda; e però nella stessa soluzione e nella stessa sublimazione possono aversi, e si hanno ad un tempo cristalli di entrambi i tipi.

Non meno difficile è la investigazione diretta a sapere se i fiocchetti amorfi che si precipitano con l'acqua dalle soluzioni alcooliche abbiano la medesima composizione chimica delle due specie di cristalli sulle quali ho tenuto finora discorso. Quando per produrre il precipitato si adopera grande eccesso di acqua esso non si trasforma, o per lo meno la trasformazione è lentissima. Egli è però che questo mezzo sarebbe da tentarsi per averlo puro; e lo avrei tentato se avessi potuto occuparmi a farne l'analisi. Intanto finchè non sia con più valide pruove definita la quistione, importa ricordare il caratte speciale del precipitato amorfo che dopo essersi formato si discioglie dando luogo alla genesi dei cristalli filiformi e triclini. Il quale carattere, si è già detto esser proprio dei cristalli di tipo diverso delle sostanze polimorfe e polisimmetriche.

Lo stato di talune specie di corpi nel quale non si scorge alcun indizio di forme geometriche, non dubito doversi considerare nell'ordine dei carattari cristallografici; e tra le sostanze amorfe, come soglion chiamarsi, e le cristallizzate esservi quella stessa differenza, ed in grado maggiore, che intercede tra le sostanze che si riferiscono a diversi sistemi di cristallizzazione. Le forme geometriche dei cristalli sono necessaria conseguenza di forze attrattive delle molecole in determinate di-

rezioni, e si è veduto altrove [1]) che le determinate direzioni di forze attrattive non esistono nelle molecole isolate, ma si svolgono in esse nell'atto della loro congiunzione quando i corpi dallo stato liquido o dallo stato gassoso possano allo stato solido. A giudicare da quello che l'esperienza sembra dimostrare, possiamo altresì conchiudere che queste stesse forze attrattive non raggiungano in un istante il completo svolgimento di cui sono capaci. Considerato con questo concetto il fenomeno della cristallizzazione, ne conseguita che secondo le condizioni nelle quali avviene il consolidamento dei corpi, sia per effetto di aggregazione più o meno rapida, sia per altre cagioni influenti, o non si svolgano forze attrattive in determinate direzioni, o variamente si svolgano. Nel primo caso si avranno sostanze amorfe, e nel secondo sistemi diversi di cristallizzazione. Egli è però che lo stato amorfico dei corpi del pari che lo stato cristallino co' suoi diversi sistemi, dipendendo l'uno e l'altro da speciali maniere come le forze attrattive si rinvengono nelle molecole nell'atto del consolidamento, il primo stato va considerato non altrimenti che come un distinto sistema di cristallizzazione, un sistema *amorfico*. E dovrà ritenersi che sia dimorfo un corpo che si presenti ora cristallizzato in un sistema qualunque ed ora amorfo. Uno dei più notevoli esempi di tal sorta di dimorfismo l'abbiamo nel cloruro di argento che precipitato per doppia scomposizione dalle soluzioni dei cloruri è amorfo, e depositato per la evaporazione delle soluzioni fatte con l'ammoniaca è cristallizzato.

Per le cose fin qui esposte son di avviso che il precipitato amorfo, i cristalli filiformi ed i cristalli triclini del parabromo-ortonitrotoluene abbiano la medesima composizione chimica; che tra il primo e le due specie di cristalli intercedano le differenze che sono tra i cristalli pertinenti a diversi sistemi delle sostanze dimorfe; e che le due specie di cristalli siano tra loro diverse per polisimmetria.

[1]) *Ricerche sulle relazioni tra la geminazione dei cristalli ed il loro ingrandimento*. Napoli 1864, pag. 4 e seg.

INDICE DELLE MATERIE

Scacchi dis.

P. Imperato inc.